UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1952-1953 N° 145

CRANIOPLASTIES

Technique ultra-rapide en un temps par les résines autopolymérisantes (Méthode de E. Woringer)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Lundi 27 Juillet 1953

par

Jacques GARLIN

Élève de l'École du Service de Santé Militaire

né le 17 Janvier 1926, à Bordeaux (Gironde)

Examinateurs de la Thèse	MM. L. POUYANNE, Professeur	Président
	L. MASSÉ, Professeur	Juges
	J. CHAVANNAZ, Agrégé	
	VILLAR, Agrégé.	

BORDEAUX

IMPRIMERIE R. LAPLANTE

35-37, Rue Borda

1953

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1952-1953 N° 145

CRANIOPLASTIES

Technique ultra-rapide en un temps par les résines autopolymérisantes (Méthode de E. Woringer)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Lundi 27 Juillet 1953

par

Jacques GARLIN

Élève de l'École du Service de Santé Militaire

né le 17 Janvier 1926, à Bordeaux (Gironde)

Examinateurs de la Thèse	MM. L. POUYANNE, Professeur	Président
	L. MASSÉ, Professeur	Juges
	J. CHAVANNAZ, Agrégé	Juges
	VILLAR, Agrégé.	Juges

BORDEAUX

IMPRIMERIE R. LAPLANTE

35-37, Rue Borda

1953

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

Doyens Honoraires : M. DUPERIE, M. CHELLE.
Doyen : M. PORTMANN — Assesseur : M. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. A. MANDOUL, GUYOT, ANDERODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PERY, LABAT, CHARRIER, DUBREUIL, MACHEBŒUF, CRUCHET.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale	CREYX.	Path. médic. et expérimentale	SARIC.
id.	BROUSTET.	*Clinique ophtalmologique*	BEAUVIEUX.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	*Clinique chirurg. inf. et orthop.*	POUYANNE.
id.	MASSE.	*Clinique des maladies infectieuses.*	AUBERTIN.
Clinique d'accouchements	RIVIERE.	*Chimie biologique et médicale*	TAYEAU.
Clinique gynécologique	MAGENDIE.	*Physique méd. et pharmaceutique.*	PIFFAULT.
Anatomie pathol. et micros. clin.	DE GRAILLY.	*Méd. col. et clin. mal. exotiques.*	BONNIN.
Anatomie	DUFOUR	*Clin. malad. cutanées et syphilit.*	JOULIA.
Anatomie générale et histologie	MAYER.	*Clin. des mal. des voies urinaires.*	DARGET.
Hygiène et clin. de la tuberculose.	PIECHAUD.	*Clin. mal. nerveuses et mentales.*	DELMAS-MARSALET
Médecine légale et méd. du travail.	DERVILLEE.	*Clin. d'oto-rhino-laryngologie*	PORTMANN.
Electroradiol. et clin. d'élec. médic.	REBOUL.	*Toxicologie et hygiène appliquée*	CASTAGNOU.
Chimie	MESNARD.	*Clinique odonto-stomatologique*	DUBECQ.
Matière médicale	GOLSE.	*Botanique et cryptogamie*	GIRARD.
Pharmacie	VITTE.	*Thérapeutique*	N...
Physiologie	FABRE.		
Clin. méd. des malad. des enfants.	FONTAN.		
Zoologie et parasitologie	SIGALAS.		

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. PERRENS (Maladies mentales), M. BLANQUET (Physique pharmaceutique).

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

	MM.		MM.
Parasitologie	PAUTRIZEL.	*Pharmacie* (1re Section)	R. GOLSE.
Physiologie	Mlle ROUGIER.	*Pharmacie* (2e Section)	MASQUELIER
Bactériologie	MOUSTARDIER.	*Pharmacie* (3e Section)	QUILLIHNI.
Anatomie Pathologique	LEGER.	*id.*	CAZAUX.
Anatomie	RIGAUD.	*Biochimie médicale*	NEUZIL.
		Pathologie expérimentale	FAURE.

AGREGES EN EXERCICE

	MM.		MM.
Médecine générale	DUBARRY.	*Obstétrique*	CHASTRUSSE.
id.	F.-J. TRAISSAC.	*id*	FAUGERE.
id.	BERGOUIGNAN.	*Ophtalmologie*	BESSIERE.
id.	LENG-LEVY.	*Oto-rhino-laryngologie*	DESPONS.
id.	LAVIGNOLLE.	*Dermatologie et syphiligraphie*	LE COULANT.
id.	MORETTI.	*Pédiatrie et puériculture*	VERGER.
Chirurgie générale	LAUMONIER.	*Médecine légale et méd. du travail.*	L'EPEE.
id.	CHAVANNAZ.	*Electro-radiologie*	LACHAPELE
id.	VILLAR.	*Odonto-stomatologie*	BENOIT.
id	TINGAUD.	*Urologie*	LANGE.
id	DEPAULIS		

AGRÉGÉ LIBRE :

M. MAHON (Obstétrique).

COURS COMPLEMENTAIRES

	MM.		MM.
Médecine opératoire	LAUMONIER.	*Cryptogamie*	LAUBIE.
Accouchements	CHASTRUSSE.	*Obstétricie sociale*	MAHON.
Puériculture	VERGER	*Organographie et physiol. végétale.*	TEMPERE.
id.	PÉRY.	*Chimie biologique analytique*	MARQUEVIELLE.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.	*Chimie analytique*	RABIN.
id.	COUSTOU.	*Pathologie chirurgicale*	LAUMONNIER.
Anatomie	CABANIÉ.	*id.*	VILLAR.
		Zoologie pharmaceutique	BAILENGER.

Le secrétaire principal de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MON PERE, A MA MERE

Qu'ils ressentent toute la profonde affection que j'éprouve à leur égard, dans ce témoignage de reconnaissance filiale bien faible auprès du dévouement incessant qu'ils me prodiguent tout au long de leur vie difficile mais courageuse, faite toute d'abnégation et de sacrifice.

MEIS ET AMICIS

A Monsieur le Médecin-General Inspecteur R. DEBENEDETTI

Directeur du Service de Santé de la IV^e Région Militaire,
Médecin des Hôpitaux Militaires,
Membre correspondant national de la Société Médicale
des Hôpitaux de Paris,
Membre de la Société Française de Phtisiologie.

Nous garderons toujours l'ineffaçable souvenir de la tendre sollicitude et des encouragements qu'il nous a témoigné au cours de nos épreuves. Pour cette paternelle bienveillance et pour toute la sympathie qu'il a fait preuve en notre égard, nous le prions de trouver ici, avec l'expression de toute notre plus profonde reconnaissance, l'assurance de notre entier et très respectueux dévouement.

A Monsieur le Médecin-Lieutenant-Colonel L. FAURE

Médecin des Hôpitaux Militaires,
Chef du Service de Médecine de l'Hôpital Militaire Robert-Picqué.

A qui nous prions de trouver ici l'expression de notre bien vive gratitude avec l'assurance de notre plus profond respect.

A Monsieur le Docteur Henri POUYANNE

Ancien Interne des Hôpitaux,
Ancien Chef de Clinique adjoint de Neuro-Psychiatrie
Moniteur de Clinique Chirurgicale,
Membre correspondant de la Société de langue française
de Neuro-Chirurgie.

Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et nous a suivi pas à pas dans l'élaboration de ce travail, ne cessant jamais de nous prodiguer ses encouragements et ses précieux conseils. Jamais nous n'oublierons l'extrême amabilité et la grande gentillesse qu'il nous a toujours témoignées.
Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre respectueuse et déférente gratitude ainsi que l'assurance de toute notre plus profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur E. WORINGER

Ancien Chef de Clinique à la Faculté de Médecine de Strasbourg,
Neuro-Chirurgien,
Médecin-Chef du Service de Neuro-Chirurgie de l'Hôpital Pasteur
de Colmar.

En témoignage de reconnaissance pour la bienveillance et les précieux conseils qu'il nous a prodigués. Nous lui adressons nos sentiments respectueux.

A Monsieur le Medecin-Generâl R. CHAVIALLE
Directeur de l'Ecole du Service de Santé Militaire.

A NOS MAITRES DES FACULTES DE MEDECINE
DE LYON ET DE BORDEAUX

A NOS MAITRES DES HOPITAUX CIVILS ET MILITAIRES

A NOS JUGES :

Hommage respectueux.

Monsieur le Professeur agrégé VILLAR
Chirurgien des Hôpitaux.

Monsieur le Professeur agrégé J. CHAVANNAZ

Chirurgien des Hôpitaux,
Associé National de l'Académie de Chirurgie
Membre de la Société Internationale de Chirurgie
Officier de la Légion d'honneur,
Médaille Militaire,
Croix de guerre 1914-1918, 1939-1945
Officier d'Académie.

Monsieur le Professeur Lucien MASSÉ

Professeur de Clinique Chirurgicale,
Chirurgien des Hôpitaux,
Directeur du Centre Régional de Transfusion sanguine,
Associé National de l'Académie de Chirurgie,
Membre du Comité Français
de l'Association Internationale de Chirurgie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Chevalier de l'Ordre de la Santé,
Officier de l'Instruction publique.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Louis POUYANNE

Professeur de Clinique Chirurgicale infantile et Orthopédique,
Chirurgien des Hôpitaux,
Officier d'Académie.

Qui nous a fait le très grand honneur de bien vouloir accepter la présidence de cette thèse.

Nous nous permettons de lui adresser ici l'expression de toute notre gratitude, ainsi que l'assurance de notre reconnaissance et de notre profond respect.

INTRODUCTION

Le problème du remplacement du volet osseux ou de la totalité des volets de la voûte du crâne, dont une intervention élargie — pour méningiome avec ostéome par exemple ou une suppuration par ostéite de voisinage dans les abcès cérébraux ou par infection secondaire – avait imposé l'ablation, s'est posé depuis fort longtemps.

Avec la guerre, intéressant aussi bien les civils que les militaires, se sont vus réalisés des traumatismes crâniens, surtout par éclats d'obus ou éclats de bombes, faisant place à des pertes de substances osseuses très variables en superficie. Sur le front du travail, les accidents et les traumatismes, pour autant prévisibles et évitables qu'ils puissent être, sont hélas, assez fréquents.

Ainsi, pour tous ces blessés, le chirurgien devra étudier le procédé le meilleur qui lui permettra de reconstituer, de modeler un visage ou un crâne et de redonner un faciès semblable à celui de l'état antérieur, que le blessé, le plus souvent proche de la névrose, espèrera posséder à nouveau. Ce problème fut de toutes les époques, puisque déjà, notre grand ancien Ambroise Paré (1517-1590), à propos de la prothèse bucco-faciale écrivait : « Il advient quelquefois par une bruslieure de pouldre à canon, charbon pestiféré ou aultre occasion, que la face demeure extrêmement hideuse à voir de façon que le malade est grandement éspouvantable... à ceux-là donc, il faut bailler un masque fait si proprement qu'ils puissent converser avec les hommes. Aussi peut-on réparer le vice des lèvres qui auront esté amputées par un coup d'espée ou d'un charbon pestilant ou par un chancre qui aura occupé telle partie, les dents desmeurant

descouvertes après l'avoir extirpé, ce qui est difforme à voir. A tels, on doit réparer ce qui défaut au plus près du naturel par le moyen d'une lèvre d'or esmaillée de couleur du visage, laquelle sera attachée à une petite calotte ou plustôt à la face. »

Aujourd'hui, nous retrouvons donc, avec une acuité intense ce problème consistant à trouver « ces moyens et artifices d'adiouster ce qui fait défaut naturellement ou par accident. » Dans le travail que nous nous proposons d'accomplir, nous examinerons les différents procédés permettant de remplacer les pertes de substances osseuses pouvant survenir pour une cause quelconque sur le crâne, c'est-à-dire d'étudier le problème des crânioplasties.

L'histoire nous apprend que la chirurgie crânienne, — les trépanations en particulier — semble remonter dans la préhistoire à la période du néolithique. Mais en ce qui concerne les crânioplasties, c'est Ambroise Paré, qui un des premiers aurait examiné cette question et nous ne résistons pas à la curiosité de reproduire, en effet, ce qu'il écrivait à ce sujet dans le si savoureux langage de cette époque.

« Or, il y a d'aucuns soy disans chirurgiens, mais plustôt sont de ces abuseurs, courreurs et larrons, que lors qu'ils sont appelés pour traiter les playes de teste, où il y aura quelques portions d'os amputés, font accroire au malade et aux assistants, qu'au lieu du dit os, leur faut mettre une pièce d'or. Et de fait, en la présence du patient l'ayant receüe, la battent et la rendent de figure de la playe et l'appliquent dessus et disent qu'elle y demeure pour servir au lieu de l'os, et de couverture au cerveau : mais tost après, la mettent en leur bourse et le lendemain s'en vont, laissans le patient en ceste impression. Les autres disent que par leur industrie et grand sçavoir, ils font coalescer une pièce de cougourde (citrouille) desséchée au lieu de l'os amputé. Et ainsi abusent les ignorans qui ne connaissent que tant s'en faut que celà se puisse faire que Nature ne peut souffrir un petit poil enfermé en une playe ou aultre

petit corps estrangé. Pourquoy nul homme de bon esprit ne doit croire tels affronteurs ! »

Voilà qui fait preuve de bien peu de crédit envers le problème des crânioplasties ! C'est Fallope (1523-1562) contemporain d'Ambroise Paré, qui semble être un des pères de la crânioplastie. En effet, dans ses chroniques (op. omnia), on peut relever le récit suivant.

« Ecoutez une belle histoire que confirme le sentiment d'Hippocrate et de Galien. Il y a quelques années, un écolier durant la nuit, reçut une blessure à la tête : une partie du cuir chevelu était renversée et un fragment du crâne était séparé des os. Tandis qu'on réchauffait la plaie, je vis que l'os n'avait point souffert; il n'y avait point besoin de ruginer, parce qu'il était couvert de sang et que la plaie allait jusqu'au diploé : j'enlevais le fragment et je réappliquais le lambeau.

» Il y avait avec moi un certain écolier qui, de retour dans son pays, fut appelé pour un domestique blessé de la même manière mais plus grièvement, car une portion du cerveau était enlevée; il fit comme j'avais fais et son malade guérit.

» Bons Dieux ! Quel honneur s'attira celui-ci avec une aussi détestable méthode ! Je vous avertis de ne pas l'imiter car s'il faut essayer la réunion par l'agglutination quand l'os est mis à nu, je ne dis pas qu'il en soit de même quand le cerveau est recouvert; il faut alors placer dessus une lame d'or, sur laquelle vous rabattrez la peau et le péricrâne; parce qu'il convient à la nature de la chair humaine et de la membrane comme vous comprendrez. Je ne vous dis donc pas d'imiter cet écolier parce qu'il en pourrait résulter les plus grands inconvénients ! »

N'est-il pas curieux de voir Fallope conseiller un moyen que les derniers des charlatans n'employaient, comme nous l'apprend Paré, que pour voler la pièce d'or au malade ?

Il n'en demeure pas moins que dans cette chronique, il y a déjà une indication majeure du principe des crânioplasties. Mais après ces chroniques du temps passé, les progrès dans les réparations des brèches osseuses du crâne ne firent bien sûr

que s'accentuer pour, de nos jours, transposant dans le domaine de la neuro-chirurgie ce qui avait déjà été fait pour certaines plasties faciales, nasales ou auriculaires, et plus récemment encore, dans la prothèse ostéo-articulaire, employer une substance donnant les plus grandes satisfactions la résine synthétique de l'acide acrylique, pouvant combler des brèches crâniennes parfois très importantes.

C'est à notre avis un très élégant procédé et constituant sur toutes les autres méthodes un sérieux avantage. C'est ce que nous essaierons de démontrer tout au long de cette thèse.

Pour cela, nous nous proposons donc, dans un premier temps de passer en revue les indications principales des crâni'oplasties puis, dans un chapitre assez succinct, les diverses substances utilisées, avec leurs avantages et leurs inconvénients : en rapportant, le cas échéant, quelques observations les concernant. Nous aborderons en même temps, pour chacune de ces matières, le problème de leur tolérance au sein des tissus.

Nous serons ainsi rapidement amenés à retenir deux moyens sérieux et utilisés actuellement : les substances osseuses et les résines acryliques. Nous étudierons d'une manière complète la tolérance de ces deux matériaux au sein des tissus. Ceci constituera un chapitre séparé dans lequel nous reproduirons des observations récentes préconisant ces deux méthodes. Puis nous pénétrerons plus profondément dans la question en traitant le problème des nouvelles résines acryliques autopolymérisantes rapides, tant aux points de vue physico-chimique que technique.

Enfin, nous présenterons nos observations, faisant état des interventions des crânioplasties et de réparations osseuses de la face à l'aide de ces nouvelles résines. Nous pourrons ainsi terminer notre travail en établissant une comparaison entre les procédés de réparation des brèches osseuses crâniennes prenant l'os comme substance et celui prenant les résines acryliques autopolymérisantes rapides et nous essaierons alors de dégager

la parfaite simplicité ainsi que toute l'originalité formant, croyons-nous, avec sa parfaite tolérance tissulaire, la supériorité de cette méthode qui n'a donné au demeurant, que d'excellents résultats et qui, préconisée en France par M. le Docteur Woringer, de l'Hôpital Pasteur de Colmar, a été largement appliquée à Bordeaux, dans le service de M. le Professeur Papin, par M. le Docteur Henri Pouyanne, chargé de neurochirurgie qui nous a inspiré cet ouvrage et à qui nous prions de trouver ici tous nos plus respectueux remerciements pour toute l'aide qu'il nous a su prodiguer.

ÉTUDE GÉNÉRALE DES CRANIOPLASTIES

Nous avons déjà, dans l'introduction de notre ouvrage, vu quels avaient été les grands noms qui avaient présidé aux tous premiers débuts des crânioplasties, en particulier ceux de Pétronius (1565) et de Fallope (1550).

L'or semble avoir été utilisé dans les premières tentatives, mais au cours des siècles, toutes les substances ont été en fait essayées, depuis la plaque d'or jusqu'à l'écaille de tortue !

Vers 1670, Van Meckren rapporte un cas de crânioplastie par greffe osseuse. Cette greffe fut prélevée sur le chien. Mais les succès étaient très restreints puisque le taux de mortalité avoué avoisinait 70 % !

Vers 1810, il semble qu'avec Merrem, on puisse commencer à parler de l'ère moderne des crânioplasties. De nombreuses expériences furent pratiquées chez le chien. En 1821, Philip Von Walker pratiqua plusieurs crânioplasties avec succès.

Au début du XX^{e} siècle, de nombreux chirurgiens firent appel à toute une série de nouvelles substances. En effet, si les résultats sont facteurs des indications opératoires, ils dépendent également et surtout des substances employées comme greffon dans les crânioplasties.

Avant d'avancer plus loin, il semble judicieux d'examiner ces deux importants facteurs : dans un premier temps les principales indications des crânioplasties puis, dans un second temps, de faire le tour rapide et évidemment succinct, en s'inspirant de l'ordre chronologique historique, des différents matériaux si variés employés pour remplacer ce tissu vivant et en perpétuel remaniement qu'est la substance osseuse.

I. - LES INDICATIONS PRINCIPALES DES CRANIOPLASTIES

Nous empruntons à un travail de MM. Ginestet, Guiot et Poloukhine, les indications et contre-indications des crânioplasties. Comme en chirurgie générale, poser une indication exacte revient à s'assurer de la moitié du succès de l'intervention.

1° Indications opératoires.

D'après les auteurs cités ci-dessus, elles sont au nombre de trois :

a) **Indications thérapeutiques.** — Ce sont les plus fréquentes. Il faut citer dans ce cadre le syndrome des trépanés avec céphalées constantes, tenaces et intolérables; la sensibilité exacerbée du scalp; le syndrome de pulsatilité cérébrale; l'épilepsie post-traumatique avec certains déficits neurologiques.

Tous ces syndromes entraînent d'une manière plus ou moins rapide des troubles psychonévrotiques obsédants et pour lesquels il faudra faire « quelque chose » afin d'amener ces malades à pouvoir vivre d'une manière normale.

b) **Indications esthétiques.** — Elles n'ont pas moins d'intérêt que les indications thérapeutiques. Les pertes de substances osseuses étendues, inesthétiques, pulsatiles, entraînant le plus souvent des cicatrices rétractiles, amincies ou épaissies constituent des indications majeures.

c) **Indications prophylactiques.** — Elles s'appliquent aux interventions laissant après elles une perte de substance osseuse dangereuse. Ceci se produit par exemple lors de l'agrandissement à la gouge d'une crâniotomie dans l'abord d'une tumeur, de l'élargissement d'un trou de trépan, du parage d'une fracture à fragments osseux multiples, de l'ablation d'une tumeur osseuse...

d) **Epilepsie.** — Elle a été longtemps considérée comme une contre-indication par de nombreux auteurs. C'est pour cette raison que nous l'avons classée ici, à la fin du paragraphe des

indications, où elle a sa place. En effet, la crâniotomie plus ou moins élargie, pratiquée primitivement, sera le prélude d'interventions neuro-chirurgicales beaucoup plus étendues telles que corticographie, ventriculographie... On retombera alors dans le cadre des indications thérapeutiques déjà étudiées ci-dessus

M. Ginestet a opéré quatre cas d'épilepsie (2 traumatiques et 2 après ablation d'une tumeur) et cet auteur a l'impression que l'action sur les crises a été plutôt favorable.

Après ces principales indications, voyons dans quels cas la crânioplastie peut être dangereuse ou même contre-indiquée formellement. Il est un fait primordial, constituant une contre-indication absolue, c'est l'infection !

2° Contre-indications opératoires.

a) **L'infection.** — Qu'elle siège au niveau du scalp, de l'os, du cerveau ou du liquide céphalo-rachidien, l'infection peut exister à l'état latent. Elle provient souvent de corps étrangers ou d'une ostéite localisée des bords de la brèche. Il faut attendre au moins trois à six mois avant de songer à la plastie lorsqu'il y a eu infection.

b) **Hypertension intra-crânienne.** — Il faut toujours songer à la dépister avant toute crânioplastie, aussi fruste que ce syndrome puisse être. Aussi faut-il s'attacher à rechercher une céphalée croissante, une torpeur, un bombement du scalp au niveau de la cicatrice, une stase papillaire et s'assurer par une radiographie que le trajet de l'ancienne blessure cérébrale ne présente pas de fragments osseux.

c) **Incapacités neurologiques.** — Certains les considèrent comme une contre-indication. Toujours d'après M. Ginestet, quatre cas d'hémiparésie opérés ont été suivis d'une amélioration générale, d'une facilité plus grande de la parole et d'une diminution de la contracture avec reprise de la mutilité dans les deux cas. On doit évidemment suivre de très près ces mala-

des, tant au point de vue électroencéphalographique qu'au point de vue infectieux.

Nous venons de passer en revue les premiers facteurs du succès. Nous allons maintenant examiner les différents types de crânioplasties en faisant une étude sommaire des différentes greffes employées. Nous verrons les principaux griefs accumulés envers les méthodes passées.

II. — LES DIFFERENTS TYPES DE CRANIOPLASTIES

On peut en distinguer trois grands types :

1° Greffes autogènes.

Ce sont des greffons que l'on prélève sur le squelette même du malade.

Le fait idéal serait bien sûr la régénération de l'os défoncé par le tissu osseux avoisinant. Si, d'après Wolff et Walker, cette restauration peut parfois survenir chez l'enfant et encore plus rarement, chez l'adulte, on ne peut absolument pas compter sur ces processus.

On se sert alors d'un os du squelette transplanté au crâne. Il va sans dire que la réussite de toute crânioplastie dépend avant tout du transplant.

Ce transplant est très différent suivant les auteurs.

Ollier a, un des premiers, utilisé le périoste de l'os mais il n'a eu que peu de succès, par suite de la résorption et du remplacement de cette greffe par du tissu fibreux.

En 1890, Muller-Koenig pratique la méthode de la transplantation en volet. A côté de la lésion, on prélève une surface de périoste égale à la perte de substance osseuse et on la rabat comme un volet sur la lésion. On suture le tout.

En 1898, Berndt inaugura la méthode des greffes tibiales reprise plus tard, en 1920, par Delagenière. On prélève sur le tibia du sujet une plaque périostée que l'on porte sur le crâne. Il y a ici deux interventions distinctes. Le prélèvement tibial ne va pas toujours sans dommage et assez souvent on a pu observer la décalcification de l'os et la fracture spontanée du tibia.

Comme le dit fort justement Morison, on risque d'avoir alors des blessés qui se plaignent plus de leur jambe que de leur crâne !

En 1905, Keen employa avec insuccès de simples copeaux osseux.

En 1906, Beck a utilisé le fascia du muscle temporal pour tous les petits dégâts.

En 1912, Roepke employa des greffes scapulaires. En même temps des greffes sternales furent usitées. Mais ces opérations, quelque peu mutilantes et souvent dangereuses, restèrent dans l'oubli.

En 1913, Kreider a mis au point une méthode originale qui, avec quelques modifications, allait avoir plus tard un grand retentissement : C'est la méthode des os conservés. Cet auteur pratiquait le prélèvement osseux sur un point du squelette puis incorporait ce fragment dans l'abdomen ou dans l'alcool ou le formol en attendant la seconde intervention crânienne.

En 1914, Mauclaire préconisa les greffes iliaques. Là aussi, deux interventions sont nécessaires. Il y a en plus de grands risques de choc car, de par l'opération même, de gros délabrements musculaires sont obligés. On a pu observer, de plus, de fréquentes fractures du pelvis dans les suites opératoires.

En 1915, Kappis mit au point sa méthode des greffes costales. Il prélève un fragment de côte de la longueur de la brèche crânienne. Puis il coupe en deux parties et en épaisseur le fragment et il opère ensuite le comblement de la brèche. Les résultats sont relativement bons.

En 1915 également, Morestin employant comme greffon du cartilage déclarait avoir obtenu d'excellents résultats. Le cartillage résiste parfaitement à l'infection. Mais le gros inconvénient de la méthode a été bien mis en évidence par Leriche et Policard qui ont montré que le cartilage hyalin était très souvent réabsorbé et que le fibro-cartilage était très souvent envahi par le tissu conjonctif.

Nous venons de voir qu'en ce qui concerne les greffes autogènes, aucun procédé n'est réellement capable d'être la méthode de choix. Il en sera autrement avec la méthode des greffes homogènes que nous allons examiner maintenant.

2. **Greffes homogènes.**

Ce sont ici des greffes de matière identique ou chimiquement approchante de l'os humain.

Il y a trois faits distincts ici à étudier : les greffes osseuses provenant d'animaux, les greffes osseuses prélevées sur le cadavre et enfin les greffes de substances analogues à l'os que nous étudierons tout d'abord, ce paragraphe constituant surtout une curiosité historique.

a) **Substances analogues à l'os.** — Marchand, Rehn et Kamptz, Henschen, rapportent des cas de crânioplasties pratiquées par greffons cornés provenant de cornes de buffles et de bœuf. On a même employé selon ces auteurs, des coquilles de tortues.

Toujours d'après ces auteurs, ces substances seraient assez bien supportées.

Schmitt et Kampz employèrent des greffes éburnées mais sans résultat. D'après David, l'ivoire serait complètement absorbé par les tissus.

Aucune de ces substances n'a résisté à l'épreuve de l'expérience.

b) **Greffes osseuses hétérogènes.** — On a employé des os d'animaux divers.

En 1893, Ricard employa des os de chiens décalcifiés au préalable.

Reynier utilisa des os de lapins; Grehoff, des os de veaux; Balnols, des os de moutons et Villandre des os de bœufs !..

En 1889, Jacks enfin, employa même des os d'aigles !..

Ces méthodes entrèrent dans le plus profond discrédit car il se produisait très fréquemment la résorption du greffon ou sa suppuration d'où son élimination.

c) **Greffes osseuses homogènes.** — Les greffons sont prélevés sur le cadavre.

En 1885, Maceven conservait les fragments osseux dans le bichlorure de mercure.

En 1916, Westermann soumettait les greffons à l'ébullition. Nous avons déjà vu les expériences de Kreider plus haut.

En 1919, Sénèque dans sa thèse rapporte que Sicard, Dambin et Roger utilisèrent des plaques d'os traités par le carbonate de soude, puis stérilisées à la chaleur, puis conservées ensuite dans le xylol, l'alcool ou l'éther.

Cependant, cette méthode connut de nombreux échecs. Le greffon très souvent se résorbait ou suppurait et finissait par s'éliminer.

La greffe homogène provenant du cadavre est cependant la manière la plus logique de considérer le remplacement de l'os humain. Mais les quelques considérations de ce paragraphe montrent, en effet, que les procédés de conservation doivent être très stricts. La loi française qui interdisait le prélèvement sur le cadavre avant un délai de vingt-quatres heures constituait un sérieux handicap.

Mais le problème a évolué et actuellement avec la création de banques d'os, la méthode des greffes osseuses homogènes a pris tant d'importance que nous nous proposons de considérer dans un chapitre spécial ce procédé actuel qui a la faveur de nombreux auteurs et nous essaierons d'en faire un parallèle avec le sujet même de notre thèse.

3. Prothèses alloplastiques.

La question devient ici plus intéressante car nous entrons maintenant dans les réalisations chirurgicales actuelles.

Une prothèse alloplastique est une prothèse employant une substance inerte, tout autre que l'os, substance vivante.

Cette définition soulève des problèmes importants et nous ne pouvons nous empêcher de penser à la citation d'Ambroise Paré sur la question de la tolérance des corps étrangers au sein des tissus !

L'idéal pour une prothèse alloplastique serait d'allier, en effet, les différentes qualités que nous allons examiner successivement ci-dessous :

a) Il faut exiger en premier lieu, une inertie complète de cette substance qui ne devra donner aucune réaction chimique, ni ne pourra aucunement être dissoute par le liquide cellulaire.

b) Elle ne devra causer que très peu ou pas de réactions tissulaires immédiates ou tardives.

c) Il faut éviter toute substance susceptible d'être soit épileptogène, soit cancérigène.

d) La substance employée devra être suffisamment rigide pour maintenir sa forme et résister aux chocs extérieurs et cependant avoir été suffisamment malléable pour permettre le modelage à la table d'opération.

e) Enfin, il serait souhaitable que cette substance n'offrit que très peu ou pas de résistance aux rayons X.

Il est évident que pour remplir toutes ces conditions, on fit appel et on étudia plusieurs groupes de matériaux. Nous commencerons par étudier les prothèses métalliques, respectant ainsi l'ordre historique et en préférant garder pour la fin, l'étude rapide de la substance moderne et entièrement satisfaisante qu'est la résine acrylique.

A) **Prothèses métalliques :**

Or et argent. — Ces métaux, nous le savons, ont été employés depuis les tout débuts de la chirurgie crânienne.

En France, on retiendra surtout les noms de Savariaud et de Sébileau ; en Angleterre, le nom de Mitchell.

Ce sont des métaux qui se révèlent relativement inertes au sein des tissus. Cependant, furent signalés pour l'argent, quelques oxydations ainsi qu'une décoloration de la peau. Mais ces

métaux sont beaucoup trop durs, d'où trop difficiles à travailler pour donner une couverture satisfaisante dans les gros dommages crâniens.

Il ressort cependant de nombreux travaux, que l'or est supérieur à l'argent pour les crânioplasties et que sa tolérance dans les tissus est bonne.

Une observation de MM. L. Iambert et P. Moiroud confirme entièrement ce point de vue.

Il s'agissait d'un blessé, opéré en 1909 à l'âge de 17 ans. La perte de substance crânienne de 4 × 5 centimètres était consécutive à une fracture du crâne avec abcès cérébral, siégeant dans la région frontale externe droite.

On appareilla ce blessé avec une plaque d'or alliée à de l'argent (or vert des orfèvres) au titre de 1/750 millièmes et pesant 52 grammes. L'opportunité de la crânioplastie dans ce cas, tenait surtout à la production d'une hernie cérébrale, au moment d'un effort et siégeant au niveau de la brèche osseuse dans la région frontale externe.

Les suites opératoires furent excellentes puisque le blessé s'est engagé dans l'infanterie lors de la guerre 1914-1918. Il participa également à la guerre du Maroc. Dans la vie civile, ce sujet fut toujours un travailleur manuel.

En 1949, soit quarante ans après, l'état local est excellent, la tolérance parfaite. Le malade présente une complète indolence aux chocs, n'a aucune céphalée. Le silence neurologique est complet. L'électroencéphalographie montre un tracé parfaitement normal.

Il s'agit d'un excellent cas. Ceux-ci semblent néanmoins assez nombreux car, déjà en 1910, Sébileau a écrit que la prothèse métallique en or est efficace, inoffensive et durable.

Capitan, à l'Académie de Médecine, présenta le 14 mars 1916 une très intéressante communication concernant les constatations faites à l'autopsie d'un malade ayant subi une crânioplastie par plaque d'or perforée. dix ans auparavant. Il a montré que la plaque d'or était recouverte par un véritable

épaississement du cuir chevelu dont la couche fibreuse profonde avait pénétré dans chaque trou, puis, ayant recouvert cette plaque d'un tractus fibreux épais, se continuait insensiblement avec le reste du cuir chevelu. La plaque, absolument encastrée dans les os du crâne et comme enchâssée, se continuait insensiblement avec eux en y adhérant de façon intime au moyen d'une sorte de bourrelet d'ostéite condensante, faisant d'un côté corps avec la voûte crânienne, sertissant d'autre part la plaque d'or.

La tolérance de cette prothèse était parfaite avec une absence totale de toute infection même légère, une indolence complète, une résistance efficace au choc et à la pression.

Il semblerait donc que les prothèses métalliques en or ne mériteraient pas le discrédit dans lequel elles sont tombées depuis longtemps. Mais, il n'en demeure pas moins vrai que l'emploi de ce métal est hors de propos en nos temps difficiles et en ce qui concerne cette étude, il n'est plus question croyons-nous que de rétrospective !..

Aussi les auteurs se sont-ils orientés vers des métaux moins onéreux.

Aluminium. — Ce métal ne fut jamais employé d'une façon intensive. Booth et Elsberg (1908) en rapportent quelques cas isolés dans la littérature.

Platine. — Métal trop onéreux pour un emploi réel mais la tolérance est excellente d'après Cornioly.

Plomb. — Ce métal expose réellement à l'intoxication saturnine et n'est pas employé dans les crânioplasties (Mauclaire).

Colombium. — Ce métal n'est pas utilisé car les difficultés de manufacture sont très grandes et les réactions tissulaires fréquentes.

Tantale. — C'est le 73^{me} élément de la classification de Mendelejeff. (Ta = 180,88). Ce métal présente une forte résistance à la corrosion et aux réactions chimiques. Il est inerte à la plupart des acides organiques et inorganiques. Il ne réagit

seulement qu'à l'acide hydrofluorique, à l'acide sulfurique fumant et aux alcalis.

Il peut être ouvré et est très ductile.

Il a un emploi industriel depuis 1903. C'est Burke qui, en 1941 rapporte son utilité chirurgicale. Incorporé au milieu des tissus et au contact d'un os, on a constaté une légère décalcification des os auxquels il est en contact. Paderz et Odan (1942) signalent une réponse minime du tissu conjonctif et du tissu glial, mais une adhérence intime au métal.

Delarue, Linell et Mac Kenzie pensent que le tantale n'est pas toujours aussi inerte qu'il est coutume de le croire.

La plaque de tantale doit être préfabriquée. Il faut d'abord prendre un moule de la plastie à faire au plâtre ou à l'argile, puis fabriquer la plaque.

Il va sans dire que les difficultés sont sérieuses quand le contour est très sinueux. La plaque est fixée par des fils de tantale.

Ce métal a été beaucoup utilisé. Weiford et Gardner, de Cleveland (Ohio) en rapportent dans un article, 106 cas qui furent pratiqués de 1943 à 1947 pour brèches crâniennes anciennes (26 cas) brèches opératoires récentes (55 cas) et brèches opératoires en milieu infecté (13 cas). Ces auteurs n'ont eu à déplorer qu'un seul décès. Dans 8 cas, ils furent obligés de faire l'ablation de la plaque car il s'était déclaré une infection osseuse de voisinage.

Pour ces auteurs, la fermeture par une plaque de tantale d'une brèche souillée ou infectée n'augmente pas le risque de méningite mais, au contraire, contribue à la guérison en prévenant la hernie cérébrale.

Weifort et Gardner préconisent le tantale dans les pertes de substances osseuses anciennes (syndrome des trépanés; épilepsie traumatique; brèches osseuses étendues, inesthétiques et douloureuses), ainsi que dans les pertes de substances osseuses récentes (tumeurs crâniennes; remplacement de volets osseux; excision d'un foyer ostéomyélitique du crâne.)

Nous voyons que les indications des crânioplasties au tantale se rapportent aux indications que nous avions étudiées plus haut.

Mais la littérature rapporte de nombreux cas d'intolérance à ce métal comme le rappelaient Delarue, Linell et Mac Kenzie. Des auteurs américains de Memphis (Tenessee) : Meirowski et Hazouri rapportent onze cas de granulomes épiduraux dans les crânioplasties au tantale. Ces auteurs virent survenir dans l'espace d'une semaine, trente-trois mois après la crânioplastie, dans trois cas, une tuméfaction fluctuante, rouge et sensible avec, par la suite, une perforation cutanée avec écoulement de pus. Dans cinq cas, des granulomes constitués.

Le tantale, d'après ces auteurs, n'a pas d'effets cytotoxiques vrais et le granulome est une réaction non spécifique vis-à-vis de ce corps étranger.

Meirowski et Hazouri contre-indiquent le tantale chez des sujets ayant une infection en évolution et pendant un an, après disparition de toutes les manifestations infectieuses. Il ne faut jamais employer le tantale pour obturer un sinus ouvert et si la brèche communique avec le sinus frontal, la plaque ne devra en aucun cas recouvrir la zone du sinus. Ces impératifs nous font souvenir que Fallope avait déjà entrevu ces faits importants.

Il est de même dangereux de reconstituer les crêtes orbitaires avec le tantale.

Dès l'apparition d'un granulome, ces auteurs recommandent l'ablation de la plaque avec excision totale du tissu de granulation sous couvert des antibiotiques et de la chimiothérapie.

Il est évident que le tantale présente de sérieux inconvénients et ne saurait être de loin la solution idéale des crânioplasties.

Vitallium. — En 1936, Venable, Stuck et Beach mirent au point l'étude de l'alliage cobalt-chrome et molybdène. Ce vital-

lium est un métal inerte électrolytiquement et in-vivo.

Geib fut le premier à employer le vitallium dans les pertes de substances du crâne. Mais c'est un métal rigide qui, pour l'opération, exige un moule préalable. Il y a autour de la plaque une grosse réaction fibreuse. Dans l'ensemble, les résultats sont bons.

Pratiquement, Peyton et Hoell emploient des plaques minces pouvant être façonnées de suite à la table d'opération — l'épaisseur de ces plaques variant de un à deux millimètres.

Ticonium. — Campbell, Meirowski et Tamphius en 1942 firent un rapport sur cet alliage nouveau comportant du nickel, du cobalt, du chrome et du molybdène. C'est un métal inerte et non toxique.

Il se produit une encapsulation fibreuse analogue à celle du vitallium. Dans le crâne, la réaction gliomateuse est assez importante et entoure très étroitement le métal.

Dans sa forme ouvrée, le ticonium est malléable. Cependant, ses applications cliniques n'ont pas été très nombreuses.

Acier purifié. — Boldrey mit au point le « Stainless steel ». L'intérêt de ce métail est d'être ouvré à la table d'opération.

Les prothèses métalliques sont loin de présenter toutes les différentes qualités que nous avons énumérées au début du chapitre des prothèses alloplastiques. Aucune de ces prothèses n'est entièrement satisfaisante par elle-même et malgré les heures de vogue qu'ont connues certains métaux — tel le tantale par exemple — la solution ne semble pas résider dans le paragraphe des prothèses en métal. Au contraire, nous verrons que ce sont les prothèses non métalliques, en matières plastiques en particulier, qui pourront seules répondre à toutes les conditions énumérées déjà ci-dessus.

B) **Prothèses non métalliques :**

Depuis quelques années, les prothèses non métalliques. c'est-à-dire en matières plastiques jouissent d'un succès consi-

dérable et d'ailleurs mérité, et de plus, présentent de grandes promesses d'avenir.

Nous allons d'abord — et par souci d'être complet — mentionner les substances non métalliques employées dans le passé.

Celluloïde. — Fraenkel s'en fit le défenseur. C'est une substance effectivement très flexible et légère. De nombreux cas furent rapportés en Australie, puis en Allemagne, puis un peu partout ensuite dans le monde.

Les complications septiques apparentes furent peu nombreuses mais plusieurs chirurgiens ont indiqué de petites réactions, en particulier Funke a montré un amincissement de l'épaisseur de la plaque et une rugosité anormale des faces dans un intervalle de cinq années. De plus, la plaque avait complètement perdu son élasticité, était devenue très friable et s'écrasant très facilement entre les doigts.

L'étude histologique avait montré que six jours après l'implantation, le celluloïde était entouré d'un tissu de granulation avec une néoformation vasculaire et un appel leucocytaire important. En un mois, le tissu inflammatoire a infiltré la superficie entière de la plaque.

En huit semaines, la plaque est entourée par une fine lamelle de tissu conjonctif lâche. L'exsudat séro-sanguin est très abondant et réclame presque tous les jours l'aspiration et cela pendant une à deux semaines.

Comme nous le voyons, la réaction tissulaire est beaucoup plus prononcée qu'avec les plaques de tantale et de vitallium.

Avant l'introduction de ces nouveaux métaux, le celluloïd avait été employé très fréquemment. Actuellement, il ne présente plus qu'un intérêt historique.

Gomme dure. Gutta percha. Feuilles de mica. — L'emploi en a été surtout d'ordre expérimental et jamais aucun résultat efficace digne d'être mentionné ne fut relevé dans la littérature.

Méthyl-méthacrylate. — Ce corps a été connu depuis quelques années mais ce n'est que depuis 1937 que l'on utilise cette résine comme matière industrielle. De par ses propriétés, on avait reconnu en ce corps l'idéal pour les prothèses dentaires et jamais aucune réaction tissulaire ne fut observée.

L'acide acrylique fut découvert en 1843. Le produit fut commercialisé depuis 1927 sous les noms de vitacrylic, lucite, crystallite, plexiglass.

Le méthyl-méthacrylate est le mélange d'un liquide monomère et d'une poudre polymère. Le corps résultant de la combinaison est très solide. Le plastic devient mou vers la température de 150 degrés.

On n'observe aucune réaction avec les acides faibles et les alcalis. Le plastic est cependant soluble dans les esters et hydrocarbures aromatiques. Le plastic absorbe de petites quantités d'eau sans changer sa structure chimique. Kleinschmidt fut le premier à employer le plexiglass dans l'expérimentation animale.

En janvier 1940, il inséra des plaques de plexiglass de un millimètre d'épaisseur au contact du crâne de lapins. En dix jours, la surface de ces plaques était couverte de cellules interstitielles.

Ce n'est que vers la troisième semaine que les fibres collagènes apparaissent, enveloppant fortement la plaque. Bien que le tissu adhère à la matière dure, la structure subdurale ne montre pas de réaction.

En octobre 1940, ce procédé fut appliqué sur l'homme. Depuis, la méthode n'a fait que confirmer l'excellente impression du début.

Kahn emploie la substance acrylique lors même de la première intervention. Les réactions inflammatoires sont peu intenses. Dans un cas, lors d'une blessure infectée et déjà appareillée par l'acryl, le malade a très bien guéri par les antibiotiques sans toucher à la plaque.

Les réactions tissulaires sont beaucoup plus fortes comparativement avec le tantale ou le vitallium. La méthode du début consistait à prendre d'abord un moule avec du plâtre de Paris. Le matériel acrylique est ensuite préparé en mélangeant le polymère (poudre) et le liquide (monomère).

La mixture pâteuse est placée dans le moule et on comprime le tout. Puis, on place cela dans un bain à 160 degrés Fahrenheit. La prise a lieu en quarante-cinq minutes. On polit, ensuite, après démoulage, la pièce sur acier. On perfore cette plaque puis on la stérilise en l'immergeant dans des solutions stérilisantes ou, si l'on emploie l'autoclave, il faut avoir bien soin de mettre la plaque dans un moule pour empêcher sa distorsion.

On fixe alors la plaque sur le crâne en la fixant avec des fils métalliques sur les bords de l'os sain.

Le traitement post-opératoire est simple et consiste en un bandage compressif pendant trois à quatre jours. On pourra s'aider des antibiotiques.

Ainsi en était la question dans les premiers temps d'application des crânioplasties par les résines acryliques. Il est à remarquer la grande tolérance des tissus humains aux substances étrangères.

De tous les procédés déjà examinés — et ils sont nombreux — certains sont bien meilleurs que d'autres. Ce sont les prothèses alloplastiques qui, pouvant être moulées consciencieusement procurent des résultats esthétiques supérieurs à toutes les autres prothèses et greffes.

Mais l'introduction d'un corps étranger, même inerte initialement peut-être responsable dans le lointain du développement de carcinomes, d'épilepsie ou d'autres séquelles graves.

Le manque de réaction tissulaire observé chez les animaux n'est pas une garantie absolue pour les réactions futures.

Pour les grands bris osseux, les plasties acryliques semblent plus indiquées que pour les petits bris qui demandent

plutôt les greffes osseuses et, à ce propos, rappelons que Wertheimer et Barrié ont préconisé les crânioplasties osseuses en mosaïque.

Le choix du matériel n'est donc pas toujours très facile. Il est certain que les résines acryliques donnent d'excellents résultats mais demandent à être étudiées de plus près.

Nous allons de ce fait, examiner dans le détail les réactions tissulaires en présence de cette résine, puis les récentes observations publiées et préconisant cette méthode.

ÉTUDES HISTOLOGIQUE et CLINIQUE DES CRANIOPLASTIES PAR LE MÉTHYL-MÉTHACRYLATE

Ce n'est que depuis 1945 que les études histologiques concernant le devenir des prothèses en acrylique au sein des tissus, furent publiées dans la littérature. Tous les auteurs ont rapporté les résultats décevants des inclusions métalliques, organiques mortes, des hydrocarbures minéraux. Ces prothèses subissaient, en effet, un encapsulement par une gangue de tissu fibreux puis, après une phase plus ou moins longue d'inclusion – souvent à la suite d'un processus inflammatoire — étaient éliminées. Les tissus présentaient donc une réaction très intense vis-à-vis de ces substances étrangères qui avait pour but de les isoler ou de les chasser. Aussi mit-on de grands espoirs dans le nouvel emploi des résines acryliques qui semblaient magnifiquement tolérées.

ETUDES HISTOLOGIQUES

En 1948, le professeur Roger Leroux et les docteurs Kerné's et A. Delaunay, de l'Institut Pasteur firent paraître un article sur la tolérance des résines acryliques intra-tissulaires.

Ils prirent un lot de trente-cinq cobayes vivants et pratiquèrent des inclusions de résines acryliques incolores sous la peau, au niveau de l'épiderme ventral et au contact de l'os, à la face externe du tiers supérieur du tibia. Ces implants furent laissés de une heure à trois mois. Ces auteurs firent également des implantations simultanées d'acier inoxydable et de tantale.

Les premières réactions intratissulaires de l'acrylique sont celles de tous les corps étrangers. Au début, on observe, en effet, des phénomènes vasculo-sanguins avec diapédèse et œdème. En même temps, on note une intense mobilisation des histiocytes.

Autour de l'implant et à son contact même, se condense une fine membrane fibrinoïde qui va persister plus de six jours.

Au bout d'une semaine, on observe une phase cellulaire locale. L'hypoderme où se trouve inclus l'acryle commence à se densifier par différenciation fibroplastique ; on observe une disparition des polynucléaires et une refixation des histiocytes.

A partir de la deuxième semaine, l'évolution prend une tournure beaucoup plus spécifique. A la palpation, on ne note aucune réaction fibreuse mais au contraire une mobilité relative de la pièce d'acryle. L'implant est enfermé dans une cuticule blanche, sorte de petite capsule brillante, ressemblant presque à s'y méprendre à l'épisperme de graines végétales.

Au microscope, l'épithélium et le derme de la région sont normaux. Les muscles, plus profondément situés sont indemnes de toute réaction.

Entre le derme et les muscles, l'hypoderme est remplacé par un tissu de granulation riche en fibroblastes jeunes et à noyaux arrondis. La cavité renfermant la résine est bordée par des histiocytes qui, en se fusionnant, forment des plasmodes géants multinuclées. La limite cavitaire même est formée de fibroblastes endothéliformes. On note à ce moment, huit à dix rangées de cellules conjonctives jeunes.

A partir de la quatrième semaine, on assiste à une diminution progressive de l'épaisseur de la petite gangue qui entoure l'implant.

Après le troisième mois, la plaque d'acryle est enchâssée dans l'épiderme et est sertie par un filet fibroblastique, avec autant de discrétion qu'un brillant sur sa bague.

Macroscopiquement, les parois conjonctives néoformées ont très peu de consistance et d'épaisseur. Les rangées de

fibroblastes ont diminué de nombre et ne restent plus maintenant qu'au nombre de quatre à cinq.

Cette diminution de la réaction cellulaire conjonctive est d'importance capitale et les auteurs pensent que cette régression de la fibroblastose expérimentale permet d'expliquer la diminution de la fibrose cicatricielle que l'on a pu observer dans un grand nombre de cas. De toute façon, la réaction conjonctive est toujours minime et, fait important, reste toujours jeune sans atteindre les stades de sclérose et de fibrose que l'on observe à la suite d'inclusions d'autres corps étrangers.

Quant aux implants pratiqués au contact de l'os, on n'a pas observé d'intolérance ici non plus alors que les inclusions d'acier inoxydable ont montré une réaction fibreuse importante. Mais les réactions histologiques que détermine le tantale sont presque comparables à celles que produisent les résines acryliques.

Ce qui est frappant, c'est le peu d'intensité de la réaction conjonctive et aussi le fait que cette réaction reste toujours jeune. La fibroblastose n'est pas évolutive comme dans les autres réactions à corps étrangers. L'on peut même assister, à partir de la troisième semaine à une phase régressive et jamais l'on a vu apparaître l'état de vieillissement du tissu conjonctif conduisant à la fibrose et à la sclérose.

Virenque, Coronel et Kerneis étudièrent les réactions histologiques in-vitro, sur des cultures de tissu en goutte pendante — selon le procédé de Carrel — d'inclusions acryliques.

L'expérimentation porta sur des cellules de polynucléaires de rate, de macrophages et de fibroblastes d'embryons de poulets.

On observa alors, dans ces diverses cultures, une migration cellulaire normale, identique à celle des cultures témoins. Les cellules génératrices forment rapidement autour de l'explant une couronne régulière. Il n'y a pas de réduction de la culture du côté tourné vers la résine et même, on note en certains endroits presque un accroissement. On a même observé

dans une culture d'embryons de poulets, des fibroblastes glissés sous la plaque transparente de résine et qui avaient poussé à son contact !

En présence de tantale, la migration cellulaire est presque normale, moins toutefois qu'au contact de l'acryle. Le cuivre a, par contre, une action cytotoxique manifeste et la migration cellulaire est complètement arrêtée.

Les résines acryliques ne sont donc pas cytotoxiques et paraissent même parfois activer la migration cellulaire. Ces produits synthétiques, concluent Roger Leroux, Kerneis et Delaunay jouissent d'une parfaite et même étonnante tolérance vis-à-vis des tissus et ils ont même pensé pouvoir les utiliser — la disparition du tissu scléreux à leur contact étant si manifeste — en les interposant entre deux surfaces cruentées au niveau desquelles de nouvelles adhérences pourraient, sans leur présence, se reproduire !

Après ces premières expériences, nous reproduirons de larges extraits de la belle étude récente (janvier 1952) de M. André Guichardière sur les réactions du tissu conjonctif au contact du méthy-méthacrylate et nous verrons que les conclusions de cet auteur lyonnais se rapprochent beaucoup des expériences déjà pratiquées quelques années auparavant.

La bonne tolérance de l'acryle a toujours été signalée par les stomatologistes fabriquant leurs appareils en cette matière. en effet, ils n'observèrent jamais aucune lésion de la muqueuse buccale avec des prothèse en acryliques (1).

En France, Virenque et Judet ont utilisé cette matière plastique et Wilson s'est servi de billes d'acryl pour combler une cavité après un décollement extra-pleural. On a le plus souvent utilisé l'acryl blanc, car il existe en pratique stomatologique un acryl coloré en rose mais les expériences de Dechaume et Brunel ont montré leur intolérance dans certains cas, avec une réaction à type de corps étranger, ces auteurs

(1) Nous tenons ici spécialement à remercier La Dental Fillings Limited pour tous les renseignements qu'elle nous a fournis.

mettant en évidence l'intolérance de cette matière d'acryl coloré à l'aide de cuti-réactions.

M. Guichardière a utilisé pour son expérimentation de petites plaques en acryl blanc de dix millimètres de long sur huit millimètres de large et ayant une épaisseur de 8/10e de millimètre. La stérilisation de ces pièces était obtenue par une ébullition d'environ une demi-heure.

Les plaques ont été enfouies dans la nuque de rats blancs pesant de 190 à 230 grammes.

L'anesthésie générale au chloroforme a permi d'opérer en toute tranquillité.

Les interventions ont été conduites le plus aseptiquement possible. L'aseptisation de la peau rasée était obtenue à l'aide d'une solution alcoolique de mercurochrome à 2 p. 100. Tous les instruments ont subi une ébullition de trente minutes.

Pour la suture du tissu conjonctif, il a été utilisé du catgut fin et la suture de la peau fut assurée par du lin.

La souillure post-opératoire de la peau étant inévitable, l'auteur a pallié à cet inconvénient en saupoudrant les plans superficiels par du sulfanilamide, en évitant tout contact des sulfamides avec la pièce de matière plastique incluse, ceci pour éviter une réaction conjonctive étrangère à cette expérimentation rigoureuse.

On a placé ces plaques perpendiculairement après avoir clivé les deux masses musculaires du cou et l'on a dénudé les apophyses épineuses et les lames vertébrales. Les pièces de matière plastique ont été placées contre les apophyses épineuses et au contact des muscles vertébraux et du tissu conjonctif de la nuque qui est assez lâche à ce niveau.

La fermeture de la plaie opératoire est faite en deux plans; un plan profond au catgut et un plan cutané au lin. Sur cinq rats différents, neuf inclusions ont été pratiquées.

Les prélèvements des pièces et des tissus environnants furent pratiqués au quinzième jour, au trentième jour, au soixante-deuxième, au quatre-vingt-treizième jour après les

inclusions. Ces pièces furent fixées dans le liquide de Bouin et examinées après coloration à l'hématéine-éosine.

Pour éviter de détériorer le couteau du microtome, les pièces d'expérience ont été traitées, avant leur inclusion dans la paraffine, par un solvant des résines acryliques, soit le chloroforme qui est aussi un solvant de la paraffine.

Les pièces d'acryl avaient été mises au contact de la substance osseuse mais l'auteur rapporte que, dans toute l'expérimentation, il a été constaté une coque fibreuse très dense d'environ un millimètre, séparant la matière plastique des apophyses épineuses. Il est évident que l'impossibilité d'immobiliser le rat après l'intervention n'a pas permis de constater les modifications du tissu osseux en contact avec la résine acrylique.

Il a été observé une intolérance typique avec réaction d'élimination dans deux des expériences pratiquées.

L'élimination a commencé, l'une au vingt-huitième jour, l'autre au trentième jour, pour être complète le trente-quatrième jour.

Dès l'élimination de la pièce, la cicatrisation fut obtenue rapidement en trois jours environ.

Le fil de lin, assurant la suture cutanée, avait été enlevé vers le douzième jour dans les deux cas et la cicatrisation de la plaie opératoire paraissait définitive lorsque, vers le vingt-huitième jour, un petit pertuis s'ouvrit, découvrant la pièce de résine; l'ouverture s'agrandit rapidement et la pièce fut entièrement découverte.

Il est à noter que l'élimination se fit sans aucune suppuration initiale et est la reproduction exacte de ce que M. Guichardière a constaté chez l'homme quand la pièce de prothèse acrylique est placée au contact même du derme, ce qui est le cas lorsque le revêtement cutané est insuffisant, en particulier au niveau de la face antérieure de la jambe dans les pertes osseuses du tibia.

L'étude des réactions tissulaires montre :

— Après quinze jours : La coupe intéresse le tissu sous-cutané. On remarque un tissu conjonctif très infiltré : c'est une réaction à cellules conjonctives jeunes infiltrant les tissus et engaînant les muscles. Il existe de nombreuses malformations vasculaires et surtout capillaires.

Aucun leucocyte ni polynucléaire ne témoigne d'une réaction vis-à-vis d'un corps étranger. De même, on ne note pas de couronne lymphocytaire autour des vaisseaux dilatés. Mais il existe autour des vaisseaux une exsudation séro-fibrineuse, premier stade de formation conjonctive.

On note, dans certaines zones, une intrication d'histiocytes et de fibroblastes jeunes, ce qui témoigne une transformation fibroblastique mais sans orientation précise.

Les vaisseaux dilatés ne montrent dans leur lumière que des éléments mononucléaires. La largeur de la réaction conjonctive est d'environ vingt-cinq à trente-cinq microns.

On n'a trouvé que de très rares mitoses. La pièce de résine est au contact direct d'une masse de fibres musculaires dans lesquelles on ne constate aucune altération; la coloration des fibres est franche; aucun oedème ne sépare les faisceaux musculaires, les noyaux et les striations sont bien visibles.

Mais on note la présence de quelques éléments histiocytaires dans les travées conjonctives intermusculaires.

Au contact de l'acryl, on note une ou deux couches de petites cellules fusiformes intriquées. Ce sont des fibroblastes jeunes dont la coloration et l'aspect du protoplasma et du noyau ne témoignent d'aucune altération dégénérative.

Du fait de la disparition de la pièce de matière plastique par sa dissolution dans le chloroforme, les modifications structurales de l'acryl lui-même n'ont pu être étudiées.

Ainsi, au quinzième jour, on retient une réaction histiocytaire moyenne d'environ trente microns de large, le début d'une transformation fibroblastique. On ne constate pas d'orientation dans la réaction conjonctive. Les petites cellules

au contact même de la pièce de résine ne paraissent pas altérées.

— Après trente jours, l'aspect général de la réaction péri-résineuse est beaucoup plus claire. L'infiltration histiocytaire des tissus a diminué. La largeur de la réaction conjonctive est toujours de trente microns en moyenne; elle est constituée de fibroblastes jeunes.

On constate une orientation longitudinale à la cavité formée par des faisceaux conjonctifs d'environ cinq microns de large. La réaction vasculaire est bien moins intense, les capillaires ont un diamètre à peu près identique, l'infiltration séro-fibrineuse autour des vaisseaux a disparu.

Au contact même de l'acryl, on constate des cellules conjonctives très aplaties, d'environ quatre à six microns d'épaisseur à noyau clair; le protoplasma est finalement granuleux et, en certains endroits, ces cellules sont multinuclées et forment de véritables plasmodes.

Ainsi, au trentième jour, la réaction de fibrose se précise mais c'est toujours une réaction jeune, les faisceaux conjonctifs s'orientent le long de la pièce d'acryl.

— Après le soixante-deuxième jour, tout au long de la pièce d'acryl s'est constitué une série de faisceaux conjonctifs formant une réaction conjonctive d'environ cinquante microns de large.

On note dans le tissu conjonctif lâche des fibroblastes jeunes; il n'existe aucune infiltration de polynucléaire; on note seulement quelques lymphocytes.

A la périphérie de la réaction conjonctive, on perçoit des cellules à pigments en assez grande abondance qui témoignent probablement d'une certaine dégénérescence mais ces éléments sont loin de la pièce d'acryl autour de laquelle on ne retrouve plus d'éléments multinucléés.

On note, au contact de la pièce, des fibroblastes imbriqués sur environ huit à dix microns de large. Le tissu musculaire au contact de la régénération conjonctive ne présente aucun

aspect myo-dégénératif et aucun envahissement fibreux. Au soixante-deuxième jour, la réaction conjonctive reste jeune et s'oriente le long de la cavité et il n'existe aucun signe de résorption de l'acryl.

— Après le quatre-vingt-treizième jour, la réaction conjonctive est la même. Sept à huit faisceaux conjonctifs bordent la pièce d'acryl. On ne retrouve que quelques cellules pigmentées seulement à la périphérie de la réaction conjonctive. Les interstices conjonctifs sont libres et il n'existe pas de polynucléaire ni d'histiocyte.

Les vaisseaux ne sont pas en grande abondance; ils ne sont pas dilatés et ne présentent aucune couronne lymphocytaire. La pièce d'acryl est bordée par une couche formée d'environ quatre ou cinq cellules fibroblastiques allongées, aplaties ou superposées.

On ne note dans cette série de coupes aucune plasmode multinucléée, aucune réaction histiocytaire localisée qui pourrait témoigner d'une attaque ou d'une résorption de la pièce d'acryl.

Et M. Guichardière conclut, après cette petite série d'expériences, que la réaction conjonctive au contact d'une pièce d'acryl est peu intense; elle n'a jamais dépassé cinquante microns d'épaisseur et a été surtout sensible au quinzième jour alors qu'elle s'estompait déjà au trentième jour. De plus, cette réaction est toujours restée une réaction jeune : les faisceaux conjonctifs étaient constitués par des fibroblastes. Jamais il n'a été constaté de sclérose proprement dite au contact des pièces d'acryl.

Enfin, histologiquement, il n'a jamais été constaté aucun phénomène d'attaque ou de résorption de l'acryl, témoigné par la présence de cellules géantes ou de plaques de polynucléaires. L'acryl possède une tolérance tissulaire remarquable.

Ainsi cette substance nouvelle et presque idéale a-t-elle été aussitôt exploitée par les neuro-chirurgiens.

Elle présente, en effet, des indications incontestables dans les reconstructions faciales, dans les réparations de larges brèches osseuses, dans le rétablissement et le maintient des mouvements du maxillaire inférieur lorsque les défauts d'ouverture sont dus à des adhérences scléreuses, rebelle au traitement non sanglant ou à des ankyloses osseuses temporo-maxillaires ou coronoïdo-zygomato-malaires ces résines pouvant assurer la fonte progressive et l'assouplissement de cicatrices fibro-cicatricielles.

Nous allons maintenant passer en revue quelques-unes des multiples observations publiées ces dernières années relatives aux prothèses en méthyl-métracrylate.

ETUDE CLINIQUE DE QUELQUES OBSERVATIONS DE CRANIOPLASTIES EN ACRYL

Dans la revue de Neurologie de 1947, MM. Raymond Trotot et Corbeil rapportent les premiers résultats concernant six malades porteurs de brèches crâniennes et traités à l'aide de plaques de résine acrylique. Cinq d'entre eux appartenaient au service de la Polyclinique des mutilés et invalides de guerre et le sixième au service du médecin-Colonel Ginestet, de l'hôpital Foch, de Suresnes.

Voici le bref résumé des observations :

Observation n° 1. — Malade ayant reçu une balle en séton traversant la région frontale et présentant deux brèches correspondant à l'entrée et à la sortie de la baile. Opération que d'un seul côté.

Observation n° 2. — Malade présentant une perte de substance frontale droite.

Observation n° 3. — Malade présentant une perte de substance fronto-temporale gauche.

Observation n° 4. — Malade présentant une perte de substance intéressant l'arcade sourcilière, le plafond de l'orbite et la région frontale inférieure droite.

Observation n° 5. — Malade présentant une perte de substance temporo-pariétale gauche.

Observation n° 6. — Malade présentant deux pertes de substances médianes et intéressant la région pariéto-occipitale et la région occipitale. L'opération n'a porté que sur la première région.

Tous ces malades présentaient une adhérence directe du cuir chevelu à la dure mère et au cerveau, au niveau de la cicatrice, recouvrant la perte de substance osseuse.

Deux malades présentaient des crises d'épilepsie. l'un des crises généralisées peu fréquentes, l'autre des crises faciales apparaissant toutes les dix minutes. Trois d'entre eux avaient des abcès de petits volumes, fistulisés.

Il s'agissait donc là de malades relevant du neurochirurgien, le temps de réparation crânienne devant être précédé d'un temps proprement cérébral.

Jusqu'alors, ces auteurs ont fait pratiquer avant l'intervention un moulage exact de la cavité sur le cuir chevelu et préparer à l'avance la plaque qui a été rectifiée à la pince-gouge et à la fraise au moment de la pose. La plaque est fixée par des fils de bronze au pourtour de la brèche.

Appliquant cette technique, ces chirurgiens ont obtenu quatre résultats excellents. En particulier, le malade présentant des crises faciales presque subintrantes est, depuis deux mois, totalement guéri de son épilepsie. Pour les deux autres malades, l'un présente encore une minuscule fistule qui exigera une retouche, l'autre a désuni sa suture et obligera à une plastie future.

Ces auteurs pensent, ainsi que les auteurs américains et anglais qui les ont précédés dans cette voie, qu'une des conditions essentielles de réussite consiste dans la protection de

la face superficielle de la plaque par une lame de tissu vivant empruntée au voisinage et qui empêche le contact direct entre la plaque et le cuir chevelu.

Nous avions déjà rencontré cette notion importante dans notre étude histologique précédente.

MM. Descuns et Squillante, dans l' « Afrique Française Chirurgicale » de février 1950 rapportent l'observation d'un malade qui avait subi, deux ans auparavant, la plastie en résine acrylique du rebord orbitaire gauche par un volet fabriqué d'après un moulage, ce sujet ayant été victime d'un enfoncement de la région pariétale gauche. Les résultats lointains sont excellents et l'opération très bonne au point de vue de l'esthétique.

M. le Docteur E. Woringer, médecin-chef du service de neuro-chirurgie de l'hôpital Pasteur de Colmar a eu l'extrême obligeance de nous communiquer ses résultats par les plaques en résine acrylique (après avoir pris l'empreinte de la brèche osseuse à la cire).

Observation n° 1. — Bel..., âgé de 27 ans. Brèche osseuse post-traumatique avec cicatrice cérébrale. L'intervention a eu lieu le 7 novembre 1951. Corticographie puis plastie de la région pariétale droite. Le 19 juillet 1951, on revoit le malade qui va très bien.

Observation n° 2. — Ger..., âgé de 64 ans. Ce malade présente un méningiome ostéoblastique sphéno-orbitaire gauche. Le 19 octobre 1951 on pratique à l'extirpation de la tumeur puis on procède à la plastie. La tolérance est excellente jusqu'à ce jour.

Observation n° 3. — Hae..., âgé de 19 ans. Il présentait une cicatrice cérébrale. Le 11 juin 1949, on enlève la plaque de tantale mal tolérée; le malade présentait, en effet, une hypersécrétion séreuse. On procède alors à une plastie du frontal gauche. On revoit le malade le 28 novembre 1952; la tolérance de la plaque est très bonne.

Observation n° 4. — Hoeg..., âgé de 29 ans, présentait une cicatrice cérébrale avec des crises d'épilepsie, ce sujet ayant eu une brèche osseuse post-traumatique. Le 29 octobre 1951, on procède à une corticographie puis on place une plaque en acrylique dans la région pariétale gauche. On n'a aucune nouvelle de ce sujet relative à l'évolution de l'intervention.

Observation n° 5. — Mey..., âgé de 20 ans, présentait des crises épileptiques consécutives à une brèche osseuse crânienne post-traumatique. On pratique le 16 mai 1951 à la corticographie et on appareille ce malade par une plaque acrylique frontale médiane. Après avoir subi une réintervention pour fistule du liquide céphalo-rachidien, ce malade est actuellement complètement guéri.

Observation n° 6. — Pier..., âgé de 25 ans. Brèche post-traumatique du frontal droit. Le 14 octobre 1950, on pratique la plastie. Les résultats sont excellents.

Observation n° 7. — Ri..., âgé de 27 ans, présentait une brèche osseuse crânienne post-traumatique de la région pariétale gauche. Le 7 juin 1950, on procède à une crânioplastie. Bonne tolérance pendant vingt-deux mois, le malade étant décédé d'un sarcome de la jambe qui s'était développé avant la plastie.

Observation n° 8. — Sch..., âgé de 50 ans. Brèche osseuse post-traumatique de la région pariétale gauche. On pratique le 13 septembre 1951 la crânioplastie. Les résultats sont excellents jusqu'à ce jour.

Observation n° 9. — Sau..., âgé de 38 ans. Brèche osseuse post-traumatique de la partie postérieure du pariétal droit. Le 10 février 1951 crânioplastie. Le malade n'a pas donné de ses nouvelles.

Observation n° 10. — Sœur M... R..., âgée de 67 ans, est atteinte d'un ostéome frontal gauche. Le 9 juillet 1949, plastie. Les résultats jusqu'ici sont excellents.

Observation n 11. — Rinn..., âgé de 28 ans. Brèche post-traumatique fronto-temporale droite. Plastie pratiquée le 14 novembre 1951. On ne connaît pas les suites de l'évolution.

Observation n° 12. — Th..., âgé de 41 ans. Brèche post-traumatique du pariétal droit. Le 11 juillet 1951 la plastie est exécutée. Les résultats jusqu'ici sont parfaits.

Observation n° 13. — Wi..., âgé de 31 ans, présentait une brèche post-traumatique du frontal droit avec une cicatrice cérébrale et des crises d'épilepsie. Le 25 avril 1951, on pratique l'excision de la cicatrice et on réalise la plastie frontale droite. L'évolution est non connue.

Observation n° 14. — Zi..., âgé de 30 ans, présentait des crises épileptiques en rapport avec une cicatrice cervicale, sequelle d'une brèche osseuse crânienne frontale post-traumatique. Le 19 avril 1950 excision de la cicatrice et plastie de la région frontale moyenne. Aucune nouvelle de ce malade.

Sur quatorze observations, E. Woringer rapporte huit succès complets, un succès relatif — le malade étant décédé d'une affection intercurrente — cinq cas dont l'évolution ne nous est pas connue, les sujets n'ayant pas donné de leurs nouvelles.

En fait, il n'y a dans cette suite d'observations aucun échec constaté, car, ces malades étant tous du Haut-Rhin, seraient revenus consulter si la plaque n'avait pas été tolérée.

Enfin, MM. Giraud et Foucher rapportent le cas d'un blessé d'Indochine en 1947 présentant une fracture multi-coquilleuse de la voûte crânienne. On pratique au parage de la blessure dans une antenne chirurgicale avancée.

La blessure fut nettoyée quatre jours après et on réapplique le volet osseux mais un gros œdème cérébral se produit et repousse le volet osseux avec désunion de la blessure.

La perte de substance de la dure-mère est réparée par une membrane d'amnios.

Mais s'installe peu après une longue histoire d'ostéite serpigineuse du volet crânien qui amène le sujet, dix mois

plus tard à présenter des crises d'épilepsie.

En juin 1947, le sujet rapatrié entre dans le service de chirurgie de l'hôpital militaire Desgenettes, de Lyon.

En mai 1948, on pratique l'ablation du volet osseux de trépanation totalement ostéitique. On assiste alors à une reprise certaine de l'état général et à une raréfaction des crises comitiales. Cependant la perte de substance osseuse au niveau de la région pariéto-temporale gauche est très importante. Le malade est très inquiet, et de lui-même, vient réclamer une prothèse.

La greffe osseuse est, d'après les auteurs, contre-indiquée car la brèche à combler est trop large. La prothèse en résine acrylique s'impose.

Dans une première intervention, on procède à la prise de l'empreinte de la perte osseuse et de la méninge sous-jacente, à l'aide de poudre Zeigless et d'eau tiède. L'intervention est menée sous anesthésie locale de novocaïne avec une piqûre sous-cutanée de scophédal. MM. Giraud et Foucher pratiquent un nettoyage très soigné des bords de la brèche osseuse.

Avec l'aide de l'empreinte prise, on confectionne alors une plaque d'acryl.

La deuxième intervention consiste, quarante-huit heures après à la mise en place de la plaque. On constate alors la présence d'un léger œdème du lambeau. Il faut alors recreuser la plaque d'acryl, ce qui constitue un certain inconvénient !

On procède alors à la stérilisation par ébullition, pendant une période de quinze minutes.

La plaque est enfin placée. Ce sujet est mis sous antibiotiques, les suites opératoires sont parfaites et l'apyrexie a toujours été totale.

Les auteurs signalent, cependant, dans les suites, deux crises comitiales mais d'étiologie discutable.

Nous venons de résumer quelques cas de crânioplasties à l'aide du méthylméthacrylate. La méthode est simple, bien

tolérée et les résultats esthétiques excellents. La résine acrylique constitue, croyons-nous, la substance qui semble répondre le mieux à toutes les qualités que doit posséder la bonne prothèse. Cependant, il y a quelques reproches à adresser à cette méthode.

En effet, il faut avant tout un excellent prothésiste car la plaque devra reproduire exactement, non seulement la forme de la trépanation mais aussi les accidents, les dénivellations et les saillies des méninges !

Enfin, et la dernière observation le met bien en évidence, il faut, au moment de pratiquer la pose de la prothèse, procéder à la dernière minute, à l'ultime retouche.

Il y a également l'ennui de pratiquer deux interventions. Cependant, ce procédé est bien supérieur aux autres car la plaque encastrée dans la voûte du crâne constitue un revêtement solide, résistera aux chocs extérieurs et de plus, propriété très intéressante est perméable aux rayons X.

Du point de vue esthétique, les résultats sont excellents. Les cheveux poussent normalement et le cuir chevelu reste sur la plaque en acryl, mobile et sensible.

A condition de respecter de longs délais entre la cessation de l'infection et l'intervention réparatrice, on peut affirmer que les crânioplasties en résine acrylique constituent un immense progrès sur les diverses substances que nous avons déjà passées en revue.

Cependant, tout récemment, de grosses améliorations dans le choix des prothèses sont survenues. Les techniques s'améliorent sans cesse et actuellement, deux procédés semblent se partager la suprématie des réparations des brèches osseuses : les crânioplasties par greffes osseuses, remises à l'ordre du jour grâce à l'extension des banques d'os, et les crânioplasties par les résines acryliques ultra-rapides qui confèrent maintenant aux crânioplasties un caractère de simplicité, d'originalité et de rapidité qui font de cette nouvelle méthode le procédé de choix des crânioplasties.

ÉTUDE DES PROCÉDÉS MODERNES DE CRANIOPLASTIES

CRANIOPLASTIES PAR GREFFES OSSEUSES

MM. Ginestet, Guiot et Poloukhine (1952) accordent toute leur confiance dans les prothèses osseuses. Ils reprochent aux matériaux inertes inorganiques de prothèse — en très grande faveur dans les pays anglo-saxons — de favoriser la nécrose du scalp cicatriciel anémié et mal vascularisé, puisque la plaque supprime l'apport sanguin de la face profonde du scalp, et de fournir ainsi un risque d'infection secondaire.

Il y a aussi le fait de laisser un espace mort entre la dure-mère et le matériel inorganique qui est occupé par une collection de sang ou de liquide céphalo-rachidien, s'il s'est produit une petite effraction durale, espace qui est exposé, par la répétition des ponctions, à l'infection et qui se comble secondairement par une épaisse pachyméningite.

Les auteurs croient que les prothèses alloplastiques entraînent, quand la plaque est placée au voisinage des sinus frontaux et des cellules mastoïdiennes, une infection dans un tiers des cas et surtout, lorsqu'il s'agit de tantale, d'exposer à l'ablation de la prothèse en raison de la sensibilité excessive au froid.

Toutes ces critiques réelles, mais plus ou moins valables dans tous les cas, font préférer les greffes osseuses qui réunissent, aux avis de MM. Ginestet, Guiot et Poloukhine, le maximum d'avantages, à savoir que l'os est un tissu non conducteur, solide et vivant, se défendant bien contre l'infection. Ces auteurs affirment que le greffon ne se résorbe jamais et que la réaction tissulaire est absente. L'os serait un tissu

non épileptogène, à condition cependant de prendre quelques précautions neurochirurgicales élémentaires, et sans interférence avec les rayons X, ce qui permet, par la suite, de traiter ou de suivre les malades en vue d'examens tels que ventriculographie, pneumoencéphalographie...

L'os est préférable au cartilage, bien que ce dernier soit aussi difficile à prélever et ne se soudant pas à l'os. Le résultat esthétique est toujours satisfaisant si le prélèvement des greffons est correct et si l'on prend soin de les modeler un peu.

Il semble que toutes ces supériorités deviennent égalités lorsqu'on fait un parallèle entre l'os et le méthyl-méthacrylate. Nous nous sommes assez étendus sur les qualités de cette dernière substance pour que l'on puisse en faire facilement la comparaison.

Dans les crânioplasties par greffes osseuses, les soins préopératoires doivent être très attentifs. Les examens de contrôle visant l'épilepsie, la prophylaxie antiinfectieuse rigoureuse, la certitude qu'il n'existe pas d'hypertension intracrânienne, ni de communication avec les cellules mastoïdiennes ou les sinus frontaux, devront toujours être présents à l'esprit. D'ailleurs, toutes ces préoccupations ne nous sont pas nouvelles, car ce sont les soucis que posent toutes les crânioplasties.

Lane et Webster rapportent que 51 % des plaques de tantale ont dû être enlevées dans la région frontale où, dans 35 % des cas, elles lésaient les sinus frontaux. Cette éventualité si fréquente est évidemment, d'après MM. Ginestet, Guiot et Poloukhine, en faveur du greffon osseux.

Ces auteurs insistent sur le fait que lorsqu'une prothèse doit être au préalable enlevée, il faut, dans un premier temps, curetter la face profonde du scalp et la dure-mère toujours très épaissie, mais le faire avec prudence pour ne pas blesser la méninge, supprimer l'ostéite, les trajets fistuleux, tous les corps étrangers osseux ou métalliques.

Quand la qualité du scalp laisse à désirer, il est préférable d'exciser la cicatrice ou de pratiquer une autoplastie

dans un premier temps et à remettre à plus tard le temps osseux. M. Ginestet insiste beaucoup sur ce temps cutané. Il a vu, à plusieurs reprises, des greffons osseux qui se sont éliminés ou ont dû être enlevés parce que les téguments qui les recouvraient étaient de mauvaise qualité et s'étaient ulcérés.

La crânioplastie est pratiquée sous anesthésie générale à deux équipes. Le prélèvement de la greffe est fait sur l'os iliaque ou sur le tibia, parfois sur les deux, du malade. C'est donc une greffe homogène.

Sur l'os iliaque, le prélèvement est effectué soit sur la face externe de l'ilion où l'on peut disposer d'une aire convexe ou concave suivant la zone intéressée, soit sur la face interne qui donne un greffon à concavité interne. De toute façon, la crête iliaque est conservée. Dans les deux cas, le fragment obtenu s'adapte facilement à la brèche crânienne, quelques coups de râpe lui donnant le galbe souhaitable.

Quand on a besoin d'un large greffon, le prélèvement est fait sur les deux faces de l'ilion en détachant successivement la corticale de la fosse iliaque externe d'abord, de la fosse iliaque interne ensuite, avec le minimum d'os spongieux pour conserver une lame osseuse entre les deux fosses.

Sur le tibia, le greffon prélevé est rigide; on le rend convexe en le fracturant incomplètement au niveau du trait de scie ou de lime, perpendiculaire à l'axe. Le périoste maintient les fragments.

Le temps crânien consiste, après avoir bien étudié le tracé, l'incision cutanée, à décoller la dure-mère avec précaution. S'il se produit une effraction, l'orifice sera immédiatement réparé à la soie fine ou au lambeau musculaire.

Le rebord osseux est rongé à la pince gouge et régularisé. On y taille sur son pourtour, soit une marche, soit une niche, pour chacune des extrémités du greffon tibial qui est placé dans le diamètre le plus grand et qui sert de point d'appui principal aux greffons iliaques.

Les greffons sont fixés de trois façons :

— Dans les petits brèches, des catguts s'entrecroisent d'un bord à l'autre de la perte de substance au-dessus du greffon et sont fixés à l'épicrâne périphérique ;

— Ils sont maintenus par des lames épicrâniennes qu'on retourne autour d'un axe situé dans une zone non décollée autour de la perte de substance et que l'on suture au périoste du greffon principal ;

— Les greffons sont attachés les uns aux autres aux catguts passés dans de petits trous forés aux extrémités des greffons et dans le rebord crânien. C'est le procédé qui respecte le mieux la forme du crâne.

Le travail de M. Ginestet est accompagné de 11 observations avec des résultats esthétiques et fonctionnels très satisfaisants. Sept cas concernent des pertes de substance traumatiques et quatre cas de vastes brèches osseuses après ablation de tumeur cérébrale. Cinq fois, la crânioplastie a été faite dans la région frontale, cinq fois dans la région pariétale et une fois dans la région temporale. Deux fois, il s'agissait de réparer l'échec d'une première crânioplastie. Dans un cas, c'était un aviateur chez lequel on avait immédiatement remis en place, après stérilisation et forage de nombreux trous, un fragment osseux de 8 cm. 5 retrouvé dans la carlingue de l'avion. L'os s'infecta et dut être retiré comme un sequestre. Dans l'autre cas, une plaque de tantale avait été placée 4 ans auparavant. Au cours d'un jeu, la plaque se déplaça, le scalp s'ulcéra et le foyer s'infecta.

Les suites opératoires furent simples, sauf dans trois cas où elles furent marquées par une complication : crises bravais-jacksonniennes survenues sitôt après l'intervention chez un épileptique de longue date et qui resta unique ; hyperthermie qui dura une dizaine de jours ; choc post-opératoire réversible ayant cédé immédiatement à une transfusion et à un traitement endocrinien — cette malade ayant été, un an auparavant opérée d'un adénome de l'hypophyse.

Les greffons sont déjà consolidés au quinzième jour puisque la greffe osseuse est enveloppée intimement dans le tissu de réparation. Plus l'os est spongieux, plus la vascularisation se fait dans un délai rapide. Ils ont tous été très bien tolérés.

La greffe osseuse possède bien sûr d'incontestables avantages. C'est l'intervention la plus logique car on remplace l'os par de l'os.

Mais il faut souligner les énormes avantages de la banque d'os que M. Ginestet regrette d'ailleurs de ne pas encore posséder. La crânioplastie devient, grâce à elle, une intervention assez simple mais surtout, répétons-le, logique. Le prélèvement des transplants est un temps long et sanglant, surtout si l'on utilise à la fois des greffons iliaques et tibiaux et même si une deuxième équipe cherche à raccourcir la durée de l'intervention. Ces prélèvements retardent le lever du malade, et les suites opératoires laissent pendant un certain temps une gêne à la marche et une douleur à la fesse. Nous pouvons reprendre, à propos de cette méthode moderne, la phrase de Morison que nous citions au début de ce travail, à savoir que l'on risque d'entendre les malades se plaindre plus de leurs jambes que de leur crâne ! Et alors, on imagine sans peine quel motif puissant de revendications sans fin — surtout s'il s'agit initialement d'un accident du travail — pour le blessé, sombrant à plus ou moins longue échéance dans la sinistrose !

Quant au temps crânien, l'application d'un seul fragment prélevé sur la région homologue du crâne, adapté exactement aux dimensions et à la forme de la brèche à combler est évidemment une simplification qui rend inutiles tous les ingénieux artifices opératoires utilisés pour fixer la mosaïque de greffons que l'on a souvent beaucoup de difficultés à modeler avec précision.

La forme du crâne est reconstituée dans sa forme strictement normale. Le résultat esthétique est toujours parfait, sans surprise et sans risque d'une irrégularité du greffon saillante et sensible sous la peau.

La banque d'os tira sa meilleure indication des crâni oplasties et c'est cela qui constitue le véritable progrès de la méthode employant les greffes osseuses.

La banque d'os paraît avoir résolu un problème longtemps discuté puisqu'elle peut s'appliquer à tous les cas, même aux plus vastes pertes de substance et que ses résultats, avec les précautions que M. Ginestet a fort bien soulignées, doivent être constants.

Voici maintenant, pour illustrer ce procédé nouveau de crânioplastie, une observation de MM. Carayon et Chippaux qui constitue probablement le premier cas réalisé par greffe congelée à Saïgon par des moyens de fortune.

Il s'agit d'un soldat indochinois blessé le 28 septembre 1948 par une balle qui transfixia les deux lobes frontaux en faisant éclater la partie antérieure du crâne, faisant une tranchée de 9 cm. 3 avec projection d'esquilles à 6 cm. de profondeur ! Ce soldat eut la chance de guérir après une intervention d'urgence délicatement conduite, mais une partie de l'os reconstitué se nécrosa et il en résulta un affaissement disgrâcieux qui fut opéré en 1950.

Dans un premier temps, ces auteurs pratiquent l'implantation dans la région temporale gauche d'un lambeau tubulé abdominal que l'on étala ensuite sur le lit cicatriciel excisé.

Dans un deuxième temps, c'est-à-dire huit mois plus tard, une crânioplastie fut pratiquée au moyen d'un fragment de voûte de cadavre prélevé aseptiquement deux heures après la mort, placé dans un tambour stérilisé et conservé 48 heures à moins 30° dans une simple sorbetière. L'homogreffe, perforée de 5 trous au trépan fut fixée par 3 fils d'acier, après suspension centrale de la dure-mère.

Des radiographies, pratiquées en novembre 1950 et en janvier 1951 montrent l'importance de la greffe qui atteint la superficie d'une paume de main.

MM. Carayon et Chippaux ont su rejeter les crânioplasties osseuses compliquées et ont réalisé simplement une intervention

parfaitement conduite en deux temps. C'est ce procédé qui est moderne. Mais, pour autant que les résultats en soient excellents, cette méthode oblige à posséder une banque d'os, rarissime actuellement et qui posera malgré tout, pour l'avenir, des problèmes assez complexes à résoudre.

De plus, l'intervention a lieu en deux temps.

Ce sont, pour toutes ces raisons, que nous nous sommes attardés sur les crânioplasties par greffes osseuses, afin de montrer, par la comparaison avec la méthode employant les nouvelles résines acryliques rapides autopolymérisantes, que nous allons décrire maintenant, la suprématie indiscutable de cette dernière.

CRANIOPLASTIES ULTRA-RAPIDES PAR LES RESINES ACRYLIQUES AUTO-POLYMERISANTES

Dans une communication à la Société de Neurochirurgie de langue française, en décembre 1951, MM. Woringer, Schwieg, Brogly et Schneider ont étudié la nouvelle technique ultra-rapide pour la réfection des brèches osseuses crâniennes par les résines acryliques autopolymérisantes. Nous ferons de très larges emprunts à cet article qui fut à l'origine de l'inspiration de notre thèse.

Le développement de l'emploi, au cours de ces dernières années de la résine acrylique, tant pour les besoins industriels que dans le domaine de la technique dentaire; la découverte, par ailleurs, que cette substance, introduite dans le milieu intérieur ne déterminait pas de granulomes à corps étrangers et était donc parfaitement bien tolérée, a permis de grands progrès en prothèse osseuse. La fermeture de brèches osseuses crâniennes à la résine acrylique a tiré un grand bénéfice de l'expérience acquise par ailleurs. Cependant, cette nouvelle technique ne s'est pas rapidement imposée pour deux raisons : la première est que, parmi tous les matériaux hétérogènes utilisés pour combler des pertes de substances crâniennes, le tantale s'était avéré avantageux au travail et également assez bien toléré; la seconde

présentait un handicap sérieux. La préparation d'une pièce en résine acrylique depuis l'empreinte jusqu'à sa finition et sa stérilisation prenait un temps trop long pour que l'intervention puisse se faire en un temps. Pareil reproche peut s'adresser également aux prothèses osseuses que nous avons déjà étudiées. On était donc obligé, en un second temps de rouvrir la plaie opératoire pour remettre en place la prothèse. Ceci ressort du travail le plus récent fait en France sur ce sujet.

Certains auteurs ont eu, en outre, des déboires avec ce procédé et les plaques n'avaient pas tenu, ayant déterminé un sphacèle de la peau, elles avaient dû être retirées. Il y avait là suffisamment de raisons pour justifier la prévention que l'on entretenait à l'égard de la résine acrylique jusqu'à ces tout derniers temps, et c'est pour cela que l'on revenait peu à peu à la greffe osseuse.

MM. Woringer, Schwieg, Brogly et Schneider présentent dans leur travail toutes les prothèses crâniennes en résine acrylique exécutées depuis trois ans. Toutes ces prothèses ont tenu, sans complication aucune. Certaines ont bénéficié d'une nouvelle technique ultra-rapide qui a toujours permis très aisément une intervention en un seul temps — progrès considérable ! — quand des raisons autres ne s'y opposent pas, bien entendu. La technique est simple et facile et si on observe certaines règles, on est en droit d'escompter 100 % de succès. Actuellement, les rôles sont renversés et c'est la résine acrylique qui marque le pas sur le tantale et, nous pouvons aussi l'écrire, sur l'os.

Eclairée par cette nouvelle technique, la question de la valeur respective du tantale et de la résine acrylique pour la fermeture des brèches crâniennes a été spécialement étudiée par ces auteurs.

La prothèse crânienne en résine acrylique présente sur les autres procédés quatre avantages essentiels :

— Elle ne comporte pas de saillies préjudiciables à une bonne vascularisation des tissus susjacents.

— Elle est fournie toute faite par le prothésiste et n'a qu'à être mise en place par le chirurgien.

— Elle est seule à permettre la réfection de destructions osseuses compliquées comme celles du massif facial supérieur.

— Elle est enfin perméable aux rayons X, qualité qu'elle partage avec la prothèse osseuse.

En effet, la prothèse en résine acrylique ne présente, une fois mise en place, aucune aspérité, à condition, évidemment, d'avoir été bien faite. Etant le résultat d'une empreinte de la brèche (ou d'un moulage en cas d'ablation d'un volet), elle reproduit identiquement la forme de la partie crânienne manquante et les tissus susjacents viennent s'y appliquer comme sur le crâne normal. Si l'on a jugé utile de la fixer plus solidement, on aura eu soin d'aménager une gouttière dans la résine et l'os où on enfouira le fil de tantale ainsi que le boudin résultant de l'enroulement de ses deux extrémités. Les doigts, glissant sur la surface de l'os, ne doivent percevoir au passage sur la prothèse tout au plus qu'une petite rainure, mais pas de différence de niveau. Un tel résultat est difficilement obtenu avec le tantale ou l'os.

Quand on observe le sphacèle de la peau sur une plaque de tantale en voie d'élimination, on peut se rendre compte que la nécrose se fait toujours sur des reliefs même insignifiants ou sur des régions où la plaque, faisant ressort, exerçait une petite pression sous la peau. On peut s'étonner combien peut être minime une saillie ou la pression d'une aspérité pour déterminer une zone de mauvaise vascularisation avec nécrose consécutive.

Vu son mode de préparation, la prothèse en résine acrylique ne doit, en principe, plus nécessiter de rectification avant sa mise en place. Tout au plus, suivant l'état de gonflement de la dure-mère sous-jacente, doit-on l'amincir en son centre. Une fixation spéciale ne sera, dans la majorité des cas, pas nécessaire. Au besoin, elle se fera seulement, à l'aide d'un fil de tantale, jamais à la vis qui formerait une saillie inévitable. Ce

travail — si toutefois il est nécessaire — n'atteint ni en durée ni en complication —, le façonnage, la mise en place et la fixation d'une plaque d'os ou de tantale.

Enfin, la prothèse en résine acrylique est indispensable quand il s'agit de procéder à la réfection d'une brèche crânienne s'étendant au massif facial supérieur. Aucun autre matériel ne saurait la remplacer à l'heure actuelle si l'on désire obtenir un résultat esthétique satisfaisant. Il peut s'agir dans ces cas, en effet, de formes très complexes, surtout s'il s'agit de refaire un toit de l'orbite avec le rebord orbitaire et l'implantation de l'arcade zygomatique ou une racine du nez. La prise d'une empreinte n'est, dans ce cas, plus possible et on est obligé de modeler la pièce en cire avant d'en faire le moulage. Il ne s'agit donc plus là d'une simple plaque mais d'une pièce d'architecture compliquée poussant les prolongements dans les trois dimensions de l'espace.

La résine acrylique est parfaitement perméable aux rayons X alors que les métaux y sont complètement opaques. Les examens artériographiques ou ventriculographiques qui pourraient être nécessaires dans la suite, n'en sont, répétons-le, par conséquent nullement gênés.

De même que pour la substance osseuse, la mise en place d'une prothèse en résine acrylique souffre des règles médico-chirurgicales rigoureuses qu'on ne saurait transgresser. Le comblement d'une brèche osseuse crânienne suppose avant tout un cuir chevelu en bon état. S'il comporte une ancienne cicatrice d'aspect papyracé, il faut l'exciser et suturer les bords de la plaie ou, au besoin, procéder au préalable à une plastie par translation du tissu sain, de façon à obtenir un scalp épais et bien vascularisé. En cas d'ancienne infection cutanée, il y a lieu de faire un traitement pré-opératoire sous forme de massage du scalp et d'application de chaleur locale, comme le préconisent Small et Graham.

Dans ces cas, l'opération devra se faire sous antibiotiques. Le tracé du lambeau cutané devra tenir le plus grand compte

de la disposition du réseau artériel. Sa base devra être la plus large possible, de façon à en assurer une bonne vascularisation. En cas d'ouverture ou d'inexistence partielle de la dure-mère, il faudra procéder à une fermeture parfaite par suture simple ou par greffe, de préférence au fascia-lata. La résine acrylique ne devra pas rester au contact de sinus aériens ouverts. Il faudra interposer du muscle ou du fascia-lata.

La peau pourra être fermée sans drainage. Du liquide pourra se former les quatre premiers jours. On l'élimine par ponction du scalp.

L'intervention avec mise en place d'une prothèse en résine acrylique peut se faire en deux ou en un seul temps.

Elle devra se faire en deux temps :

— Lorsque au cours d'une intervention sur le cerveau, l'ablation du volet aura été jugée nécessaire à cause d'un œdème irréductible.

— En cas de fracture comminutive ouverte.

— Après ablation d'un os infecté.

Elle devra se faire en un seul temps :

— Après ablation d'un os infiltré par une tumeur telle qu'un méningiome ou d'une tumeur osseuse primitive (angiome).

— En cas de fracture comminutive fermée.

— Pour la fermeture de brèches osseuses anciennes, traumatiques ou autres.

En cas d'intervention en deux temps, on aura soin d'observer les règles suivantes : placer entre la dure-mère et l'épicrâne un film de polytène de taille appropriée, percé de nombreux trous de la taille d'une petite lentille. Il évitera une coalescence trop intime entre dure-mère et épicrâne et permettra un clivage facile lors de la réouverture. Il faudra suturer très soigneusement l'épicrâne par des points très rapprochés : on en disposera ainsi utilement pour le recouvrement de la plaque et d'autre part, si celle-ci est partiellement sous-jacente au muscle temporal, on ne portera pas préjudice à la fonction de ce muscle privé de son insertion osseuse, en lui conservant efficace son

insertion épicrânienne. Enfin, il y a avantage à suturer la galéa par points serrés. On la retrouvera intégralement à la seconde intervention et la suture du lambeau cutané sera très correcte.

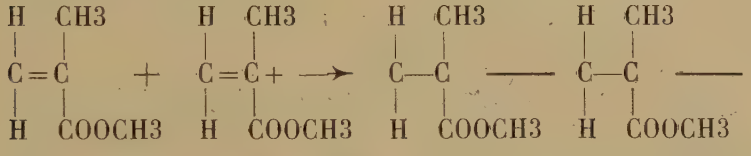
La résine acrylique au point de vue chimique.

Le corps chimique utilisé pour les prothèses crâniennes est celui des dentistes, c'est-à-dire le méthylacrylate de méthyle, qui est l'éther obtenu par action de l'alcool méthylique sur l'acide méthylacrylique, dérivé de l'acétone.

La formule de ce méthylacrylate de méthyle est la suivante :

$$CH_2 = C \begin{matrix} \nearrow & CH_3 \\ \searrow & COOCH_3 \end{matrix}$$

C'est un liquide d'odeur fortement aromatique qui présente la propriété de se polymériser, son carbone n'étant pas saturé, c'est-à-dire :



Le polymère est une substance dure, remarquablement bien tolérée par le milieu intérieur. Si l'on mélange ce polymère à l'état de poudre fixe à son monomère liquide, une nouvelle polymérisation se produit sous l'influence de la chaleur. Cette réaction utilisée en art dentaire pour la fabrication des prothèses est également à la base du procédé utilisé pour les remplacements des pertes osseuses en chirurgie. Mais ce procédé est relativement long car il nécessite :

— La fabrication d'un moule dans lequel le mélange monomère-polymère sera coulé.

— L'échauffement à 100° pendant 30 minutes par ébullition.

A notre connaissance, toutes les méthodes utilisées jusqu'à ce jour pour la fabrication de prothèses en résine acryli-

que en neurochirurgie ont été assujetties à ces manœuvres. Elles étaient forcément longues et c'est pourquoi, dans le travail français le plus récent sur les réfections de brèches crâniennes par la résine acrylique, l'opération en deux temps était jugée inévitable.

Des recherches chimiques toutes récentes ont abouti à une accélération marquée de cette réaction par l'utilisation d'une oxydo-réduction (système rédox), le détail de ces réactions étant remarquablement décrit dans le travail de Castagnola.

La durée de la polymérisation, même en milieu humide et froid, en est réduite à un temps variant de 6 à 10 minutes. Il s'agissait d'étendre ces améliorations à la prothétique crânienne. De nombreux écueils, comme nous le verrons semblaient rendre impossible cette réalisation. Mais ils ont été éliminés les uns après les autres et l'obturation d'une brèche crânienne par un « inlay » en résine acrylique est, à l'heure actuelle, réalisée, et parfaitement réalisable en 20 minutes. Des produits récents portent ce temps à dix minutes.

Les derniers cas du Docteur Woringer en ont bénéficié et ont parfaitement réussi. Nous donnerons le détail des observations à la fin de ce chapitre.

Technique de la préparation de la prothèse.

Nous rappellerons d'abord le procédé maintenant classique et utilisé pour les premiers cas déjà rapportés. Ce procédé ancien peut encore trouver sa justification pour la préparation de prothèses compliquées intéressant le massif facial supérieur. Nous passerons ensuite à la description du procédé nouveau que nous proposons en signalant les difficultés rencontrées avant sa réalisation actuelle.

Le procédé classique consiste à préparer d'abord un modèle en cire de la prothèse qui viendra combler la brèche osseuse. Ce modèle sera reproduit en un second temps en résine acrylique. Pour préparer le modèle en cire, on peut user de deux méthodes.

Voyons en premier la méthode indirecte au zélex. Le zélex, préconisé par Small et Graham est une poudre colloïdale (alginate de calcium) qui, mélangée à parties égales avec de l'eau prend, au bout de trois minutes, une consistance semi-solide élastique et gardant la forme qui lui a été donnée. Une stérilisation à 105° pendant vingt minutes n'a pas d'inconvénients. Mais l'examen bactériologique ayant révélé l'absence de germes, les auteurs de Colmar se sont contentés de la prélever aseptiquement dans les boîtes métalliques d'origine et jamais aucune complication septique n'a été observée.

Cependant, d'autres examens bactériologiques ont montré que le zélex ne présentait aucun pouvoir bactéricide.

On tapisse la cavité osseuse d'amnios ou d'un film de polytène de façon que la pâte qui y est versée à l'état fluide ne s'insinue pas entre la dure-mère et l'os. La pâte, une fois figée, est retirée facilement. Elle présente le négatif de la brèche osseuse. On en fait un positif en plâtre dans lequel on coule de la cire qui donnera le modèle exact à reproduire en résine acrylique.

Dans la méthode directe à la cire, on prépare par stérilisation au Poupinel des plaques de cire utilisées en art dentaire de 10 à 15 centimètres et d'une épaisseur de 4 centimètres. Le crâne étant découvert, on découpe, dans une de ces plaques, une pièce de la taille approximative de la brèche osseuse à combler. Par un travail de ramollissement à la flamme et de façonnage avec une spatule chauffée, on lui donne la forme désirée de façon qu'elle s'ajuste convenablement. La méthode à la cire présente sur celle au zélex l'avantage d'une plus grande rapidité; elle est, en outre, la seule à pouvoir être utilisée en cas de perte de substance intéressant le massif facial.

Il ne reste plus qu'à reproduire le modèle de cire en résine acrylique.

La résine acrylique est présentée commercialement au prothésiste sous forme d'une poudre et d'un liquide qui doivent être mélangés de façon à obtenir une pâte suffisamment fluide

pour épouser fidèlement tous les mouvements de la forme. La pièce en résine acrylique se fait selon la méthode classique utilisée par tout prothésiste d'art dentaire, c'est-à-dire, coulée de la pâte de résine acrylique dans la forme en plâtre dont on a extirpé préalablement avec soin le modèle de cire. Le durcissement de la pièce se fait en dix minutes s'il s'agit de résines acryliques autopolymérisables et sera favorisé par l'échauffement du plâtre par l'eau chaude avec laquelle on aura fondu et éliminé les restes de la cire. S'il s'agit de résine ordinaire, il faut faire bouillir la forme de plâtre pendant trente minutes.

On pratiquera alors au dégrossissage et au polissage à la fraise et à la meulette. La pièce ainsi obtenue sera soigneusement stérilisée quatre minutes dans de l'eau régale, ébullition dans de l'eau additionnée de soude pendant quatre minutes puis rinçage dans du sérum physiologique. Ces manœuvres prennent en tout 40 minutes.

Technique ultra-rapide en un temps

(Méthode de E. Woringer)

Nous allons maintenant étudier le procédé ultra-rapide par moulage direct. La qualité de durcissement rapide, même en milieu froid et humide des résines autopolymérisables dont disposent depuis très peu de temps les dentistes pour les obturations dentaires et les réparations de prothèses, ont incité le Docteur Woringer à en faire des essais pour leur utilisation en prothétique crânienne.

Il eut été tentant, en effet, de pouvoir recouvrir la perte de substance osseuse avec une pâte dont le durcissement fournirait directement la pièce finale, obtenue autrefois au prix de si nombreuses manipulations. Avant d'appliquer le procédé à l'homme, les auteurs ont dû solutionner plusieurs problèmes qui sont les suivants.

Dès la première stérilisation à l'autoclave, on s'est aperçu que le polymère perdait ses qualités, si bien que mélangé avec son monomètre, la polymérisation ne se faisait que très incom-

plètement et s'arrêtait au stade d'une masse de consistance caoutchoutée impropre à l'usage auquel elle était destinée. On a alors examiné le polymère et le monomère, c'est-à-dire la poudre et le liquide, quant à leurs qualités d'asepsie et d'antisepsie. La poudre, stérilement prélevée dans son empaquetage, a montré des qualités d'asepsie complète. Mais en revanche, elle ne jouit d'aucune qualité antibiotique ou bactéricide Le liquide, lui non plus, n'est aucunement stérilisant, contrairement à ce que l'on pensait jusqu'ici. En effet, le Docteur Woringer, à la suite d'études bactériologiques qu'il fit pratiquer, a découvert que l'erreur provenait du fait que le liquide monomère, non miscible au bouillon de culture est seulement émulsionnable et se rassemble à la surface du bouillon de culture, créant ainsi une pellicule isolante et par conséquent ne conditionne qu'une anaérobiose pour la culture sous-jacente. Toutes les expériences pratiquées ne montrent donc aucune propriété antibiotique ou bactéricide du liquide monomère. Cependant, après examen des paquetages concernant le Simplex Pentocryl, on peut affirmer que la poudre, tout autant que le liquide, ont un Ph neutre et sont aseptiques. Jusqu'ici le Docteur Woringer et son équipe accordent leur entière confiance dans ce produit présenté par la Dental Fillings Limited.

Sur le point de vue de sa tolérance, le méthyl-acrylate de méthyle s'est montré légèrement cautérisant pour les tissus tant qu'il n'était pas polymérisé.

Il fallait donc empêcher tout contact du liquide avec les tissus avant la fin du durcissement. Il fallait se demander également si le produit une fois durci était aussi bien toléré que la résine acrylique ordinaire.

En effet, l'adjonction de catalyseurs et des composés d'oxydo-réduction pouvait faire changer ses qualités sur ce point particulier. Pour répondre à cette question, MM. Woringer, Schwieg, Brogly et Schneider ont examiné le granulome que produisait un morceau de résine acrylique laissé pendant six

semaines sous la peau d'un sujet et l'ont comparé à celui d'un morceau de tentale examiné dans les mêmes conditions.

La réaction tissulaire s'est montrée absolument minime et égale pour les deux échantillons : peu de lymphocytes, pas de signes inflammatoires, dépôt important de collagène, quelques rares cellules géantes.

Mais un autre problème a aussi occupé vivement les auteurs. La polymérisation du produit utilisé se produit brusquement entre la sixième et la huitième minute et s'accompagne à ce moment d'un dégagement de chaleur important. La température d'une pièce de 1 cm. de large maintenue à 35° monte en l'espace de 10 secondes à 72° au moment du durcissement. Cette dernière se fait cependant dans les mêmes délais si l'on prend soin d'entraîner la chaleur par un jet continu d'eau froide.

Tous ces problèmes étant solutionnés, une prothèse en résine acrylique a été appliquée à un chat après trépanation et les résultats ont été parfaits. La cicatrisation s'est bien faite et la plaque a été bien tolérée.

Application à l'homme — Technique.

Les bords de la brèche osseuse doivent être bien dégagés. On applique sur la dure-mère sous-jacente plusieurs couches de coton de façon à bien isoler le cerveau. Il n'est d'ailleurs nullement nécessaire que la plaque de résine acrylique ait la même épaisseur que l'os environnant. On tapisse la brèche d'une pièce d'amnios qu'on insinue avec soin dans toutes les anfractuosités. La plaque épousera d'autant plus les formes de la brèche que l'amnios aura été mieux appliqué contre ses bords. On veille à ce que l'amnios dépasse largement la perte de substance de tous côtés, de façon que la pâte ne touche aucun tissu voisin. On a ainsi préparé le moule dans lequel on coule la pâte préparée par mélange du liquide et de la poudre (monomère et polymère). Lorsqu'elle a la consistance de chewing-gum mâché, ce qui se produit environ à la quatrième minute, on l'insinue

dans tous les coins avec les doigts humectés. On ne cesse d'y laisser s'écouler un jet d'eau froide. Entre la sixième et la dixième minute, le durcissement se fait. On retire la plaque pour dégager l'amnios et le coton et on peut alors la mettre en place comme un inlay, sans aucune fixation après l'avoir munie de quelques trous à la fraise et après avoir rectifié quelques bavures. On suture l'épicrâne, la galéa et la peau.

Cette technique n'est pas valable lorsqu'il s'agit de faire des pièces intéressant la partie supérieure du massif facial. Dans ces cas, il faut revenir à la technique classique en modèle de cire ou préparer d'avance une pièce en résine acrylique modelée selon l'os à remplacer : on s'arrange de façon qu'elle dépasse de tous côtés la perte de substance prévue et on l'ajuste extemporanément en rognant à la pince-gouge la matière en surplus. Cette pièce ne sera évidemment pas intimement adaptée mais elle aura l'avantage d'avoir pu être mise en place en un temps opératoire.

Nous allons examiner maintenant les seize cas opérés par le Docteur Woringer, qui a bien voulu nous les communiquer.

Tous les malades ont reçu un questionnaire que nous reproduisons ci-dessous :

1° Comment allez-vous depuis votre opération au cours de laquelle nous vous avons posé une prothèse en résine acrylique pour remplacer l'os perdu du crâne ?

2° Avez-vous mal à la tête ? A quel moment ? De quelle localisation ? De quel caractère, battant ou piquant ?

3° Avez-vous des « battements » à l'endroit de votre prothèse ?

4° Sentez-vous davantage le chaud à l'endroit de votre prothèse ?

5° Sentez-vous davantage le froid à l'endroit de votre prothèse ?

6° La cicatrisation s'est-elle bien faite ?

7° La peau est-elle normale au-dessus de la prothèse ?

8° Y a-t-il eu à son niveau et à un moment quelconque des signes inflammatoires ? (rougeur, douleur, chaleur, gonflement).

9° Y a-t-il eu un gonflement ou une poche d'eau au niveau de votre prothèse ?

10° Avez-vous constaté d'autres anomalies dans la région de la brèche refermée ?

11° Etes-vous satisfait du résultat esthétique de votre prothèse ?

12° Remarques.

Beaucoup de malades ont répondu, certains non et ne le feront peut-être pas. Mais, nous le répétons, ces malades étant tous du département du Haut-Rhin, seraient revenus consulter si la tolérance n'avait été parfaite surtout avec les signes cliniques sur lesquels l'attention des sujets a été attirée par le questionnaire.

Toutes les observations ci-dessous se rapportent à des crânioplasties ultra-rapides à l'aide de résines acryliques autopolymérisantes.

Observation n° 1. — Bad..., âgé de 59 ans, présentait une brèche post-traumatique pariéto-temporale droite. Le 11 juillet 1952, plastie acrylique. Evolution excellente jusqu'à ce jour.

Observation n° 2. — Basch..., âgé de 31 ans. Ce sujet est venu consulter pour une brèche osseuse post-traumatique pariétale gauche. Le 22 mars 1952, la plastie est pratiquée. L'évolution est parfaite jusqu'à ce jour.

Observation n° 3. — Caf..., âgé de 32 ans. Brèche post-traumatique. Ce malade présentait des crises d'épilepsie cérébrale. Le 17 décembre 1951, on procède à l'excision de la cicatrice puis on pratique une plastie frontale droite. L'évolution de la prothèse est excellente jusqu'à ce jour.

Observation n° 4. — Fir..., âgé de 42 ans. Brèche post-traumatique fronto-pariétale. Le 11 juin 1952, on procède à la crânioplastie. Aucune nouvelle de ce malade.

Observation n° 5. — Fran..., âgé de 21 ans. Brèche post-traumatique fronto-orbitaire droite. Le 26 mars 1952, plastie en acryl. L'évolution est excellente jusqu'ici.

Observation n° 6. — Heck..., âgé de 27 ans. Ce sujet présentait une brèche post-traumatique du pariétal gauche. Le 20 novembre 1951, crânioplastie. Aucune nouvelle de ce malade.

Observation n° 7. — Lac..., âgé de 21 ans. Ce malade présentait des crises d'épilepsie en relation avec une cicatrice résultant d'une malformation osseuse par traumatisme à la naissance. Le 17 février 1952 on pratique une corticographie puis une crânioplastie du pariétal droit. La tolérance de la plaque est excellente jusqu'ici.

Observation n° 8. — Lares..., âgé de 38 ans. Ce malade présentait un ostéome. Le 19 novembre 1952, on procède à une plastie du frontal droit. C'est la deuxième intervention ; la première plaque a dû être enlevée à cause d'une pneumatocèle extradurale. Guérison de la communication avec le sinus frontal. Le malade va très bien.

Observation n° 9. — Ne..., âgé de 27 ans. Brèche post-traumatique. Le 5 mai 1952, plastie du frontal droit. Pas de nouvelle.

Observation n° 10. — Zur..., âgé de 62 ans. Ce malade présente une maladie de Paget et une ostéite chronique du frontal droit. Le 6 novembre 1951, on pratique l'extirpation de l'os nécrosé et l'on fait une plastie frontale droite.

Observation n° 11. — Clau..., âgée de 5 ans. Cette petite fille à la suite d'un accident a présenté une perte de substance osseuse dans la région pariéto-temporale gauche. Opérée le 10 décembre 1952. Crânioplastie très satisfaisante.

Observation n° 12. — Mey..., âgée de 33 ans. Cette jeune femme présentait un abcès du cerveau. Le 24 décembre 1952, excision de l'abcès. Ablation du volet osseux. Crânioplastie frontale droite.

Observation n° 13. — Hill..., âgé de 32 ans. Opéré d'un méningiome. Depuis présentait une brèche post-opératoire. Le 9 janvier 1953, agrandissement du volet à la pince-gouge. Plastie fronto-pariéto-occipitale droite. Suites opératoires normales.

Observation n° 14. — Ren..., âgé de 30 ans. Brèche post-traumatique pariéto-temporale droite. Plastie pratiquée le 6 décembre 1952.

Observation n° 15. — Mar..., âgé de 47 ans. Brèche post-opératoire après l'ablation d'un méningiome. Le 16 janvier 1953, agrandissement du volet à la pince-gouge. Plastie pariéto-occipitale droite.

Observation n° 16. — Roh..., âgée de 30 ans. Cette femme présentait des crises d'épilepsie à la suite d'un foyer d'ostéite du pariétal postérieur. L'excision de l'os atteint, constitue une brèche post-traumatique. Le 31 mai 1952, excision de la cicatrice. Plastie. On n'a pas de nouvelles de cette malade.

Ainsi, la possibilité de fermer une brèche osseuse crânienne d'une manière sûre, simple et rapide, a changé considérablement l'attitude du chirurgien en matière de brèches osseuses crâniennes. Le sacrifice d'un volet osseux n'est plus un problème. Le moindre œdème du cerveau qui pourrait signifier une compression lors de la fermeture même sans fixation du volet doit maintenant dicter l'ablation du volet sans aucune hésitation.

Les suites post-opératoires seront moins mouvementées et quelques semaines plus tard, on mettra en place une prothèse en résine acrylique dans de bonnes conditions et sans causer aucun préjudice au cerveau.

Il en va de même pour les fractures comminutives compliquées qui obligeaient le chirurgien à un jeu de patience consistant à rassembler tous les fragments d'os comme les pièces d'un jeu de puzzle et à les suturer les uns aux autres par des fils de soie. De telles fractures peuvent, actuellement, de nou-

veau bénéficier de l'ancienne méthode consistant à éliminer toutes les esquilles. Suivant l'état du malade, la brèche osseuse ainsi faite peut être fermée extemporanément ou en un second temps avec une pièce en résine acrylique.

Cette nouvelle technique, surpassant toutes les autres, permet actuellement la préparation très rapide d'une telle pièce et, chaque fois qu'il n'y a pas de raisons neurochirurgicales qui s'y opposent, elle peut être facilement mise en place au cours d'une seule et courte intervention. Il nous semble que le problème des crânioplasties, ayant bénéficié des progrès scientifiques modernes est maintenant résolu.

A la fin de cette étude générale, il nous faut signaler que le Docteur Hoffmann, de Bruxelles, a pratiqué quatorze crânioplasties ultra-rapides et a remporté treize succès; un seul cas a suppuré, mais il s'agissait d'une ostéomyélite d'un volet qui a été remplacé par une plaque en résine acrylique. Trois semaines après l'intervention, la suppuration a repris sans qu'il faille mettre cette complication sur le fait de la résine acrylique.

Nous allons maintenant examiner les observations de crânioplasties ultra-rapides pratiquées à Bordeaux, par M. le Docteur Henri Pouyanne, chargé du service de neuro-chirurgie de l'hôpital Saint-André. Toutes ces observations sont originales, sauf la sixième, qui a fait l'objet en décembre 1952 d'une publication à la Société de neuro-chirurgie de langue française. Enfin, les méthodes opératoires sont celles du Docteur Woringer, promoteur de la méthode.

Observation n° 1. — Balc..., âgé de 36 ans. Le 10 septembre 1951, accident du travail entraînant une fracture ouverte du crâne avec plaie cérébro-méningée temporo-pariétale gauche.

Cette fracture, radiologiquement, réalisait une image en étoile, au centre lacunaire et dont chaque branche périphérique est reliée à ses voisines par un second trait de fracture transversal; le tout réalisant une image à l'emporte-pièce au milieu de laquelle les fragments se chevauchent. Le malade est vu dans le coma. Il a présenté ensuite une hémiplégie droite avec aphasie. On assiste

après quelque temps à la régression progressive de tous ces troubles mais des crises comitiales apparaissent et le diagnostic est confirmé par l'électroencéphalogramme.

Le 7 mai 1952, l'intervention a lieu. L'anesthésie au nesdonal est pratiquée et la dose nécessitée est de 3 gr. en raison de la forte taille et de la charpente de l'accidenté. Petit scalp cicatriciel. La brèche osseuse est libérée progressivement avec, à certains moments, une petite déchirure du tissu fibreux qui a remplacé la dure-mère. Sutures immédiates à la soie et obturation au spongel. La brèche est avivée et régularisée puis, après tapissage au spongel pénicilliné, la plastie en hésacryl est préparée, ajustée et fixée par un fil métallique. On fait deux points de métal sur le muscle temporal et le reste du scalp est suturé en un plan à la soie. On laisse en place le drain, car le scalp continue à saigner assez abondamment. Durée de l'intervention : deux heures.

Les suites opératoires ont été excellentes et le malade peut être considéré comme guéri.

Observation n° 2. — Bore..., âgé de 35 ans. Ce blessé a eu un accident de travail le 24 avril 1951. Alors qu'il travaillait dans une carrière, le sujet a reçu un rocher sur la région occipitale gauche crânienne au cours de l'explosion d'une mine. L'ouvrier est dans le coma pendant quatre à cinq jours. Il présentait alors une plaie crânio-cérébrale gauche qui le fait hospitaliser dans une petite clinique locale où il subit une esquillectomie. Mais ce blessé gardait des vertiges et des céphalées ainsi qu'une brèche temporo-occipitale gauche.

Le 26 mars 1952, lors d'une visite médicale, on constate chez ce blessé aucun trouble visuel important, une hypoacousie gauche, aucun trouble de la parole mais une baisse marquée de la mémoire.

Le 29 mars 1952, on décide l'intervention. Anesthésie au nesdonal un peu tumultueuse. Anesthésie locale. Le scalp centré sur la perte de substance est assez hémorragique. Avivement des bords de la brèche et mise à nu de la dure-mère qui est intacte. Mise en place d'un feuillet d'amnios dans lequel on coule la bouillie de résine autopolymérisante que l'on modèle par de légères pressions. Après prise de la masse, régularisation à la pince-gouge. Fixation par deux points métalliques. Capitonnage au spongel pénicilliné.

Suture du scalp en un plan. Les suites opératoires lointaines ont été parfaites.

Observation n° 3. — Bert..., âgé de 12 ans et demi. Il s'agit ici d'un enfant de tempérament nerveux, présentant des tics depuis 6 ans. Le 15 août 1950, il tombe d'un arbre, sur la tête, s'évanouit et reste trois jours au lit. Il est vu, en ce moment, par son médecin. L'enfant souffre légèrement de sa nuque. Un mois après en courant sous la pluie, encapuchonné, il donne de la tête sur un poteau électrique. Il présente une grosse bosse mais on ne relève alors aucune perte de connaissance, ni de troubles sérieux.

C'est le 15 octobre 1950, en se levant le matin, qu'il ressent une céphalée tenace avec une légère hyperthermie.

Le médecin consulté alors diagnostique une névralgie. Les troubles persistent malgré une thérapeutique appropriée.

Le 23 octobre, il entre à l'hôpital de la ville voisine et présente alors des douleurs violentes dans le crâne, nécessitant l'usage de la morphine. On note également une réaction méningée nette. La PL montre 560 éléments à la cellule de Nageotte et une albuminorachie à 0 gr. 50.

La radiographie montre une fissure du crâne. L'enfant souffre de la tête, de la région cervicale et de l'hémithorax gauche. Il présente une diplopie, un amaigrissement notable, une hyperthermie persistante.

Le 3 novembre 1950, on note un syndrome méningé évident avec diplopie et ptosis à gauche. Paralysie du III°. Pas de signes pyramidaux. La radiographie montre une fissure frontale intéressant le sinus.

Le petit malade est mis à la pénicilline. Le syndrome méningé régresse mais la stase papillaire est nettement accentuée. Il existe une parésie faciale à droite.

Le 6 novembre 1950, le Professeur L. Pouyanne pratique une trépano-ponction frontale gauche (anesthésie au nesdonal : 0,60). A 2 cm. on trouve un gros abcès sans coque avec 50 cc. de pus crémeux et bien lié. Rinçage; injection d'air, sutures. La radiographie montre alors une grosse cavité sous-frontale.

La bactériologie nous renseigne qu'il s'agit de pus à pneumocoques.

Le 17 novembre 1951, on pratique sous anesthésie au nesdonal un volet frontal droit ne descendant pas très bas en raison du sinus volumineux. La dure-mère apparaît assez tendue. La ponction, blanche, ne permet pas de la détendre. On ouvre la dure-mère et on évacue alors une grosse quantité de liquide, ce qui permet d'écarter le lobe frontal et de voir alors une adhérence de sa face inférieure à la fracture de la base et de constater ensuite l'absence de tout abcès et de coque.

Après libération de l'adhérence, on termine par une plastie de la brèche au muscle et à l'épicrâne.

Dans les suites, on note une suppuration profuse avec des oscillations thermiques, grosses améliorations neurologiques.

Le 30 novembre 1950, anesthésie générale au nesdonal. On pratique l'ablation du volet partiellement séquestré; curetage des fongosités. La dure-mère est intacte. On pratique alors la suture en un plan avec pénisulfa et drainage.

Le 5 février 1951, l'enfant est en excellent état général. Le fond d'œil est normal mais on note une suppuration persistante à la partie supérieure de la cicatrice d'où l'on retire un gros sequestre; à la partie postéro-inférieure, présence d'une fistule sans contact osseux.

Le 2 juillet 1951, l'enfant a sa plaie complètement cicatrisée depuis trois semaines. On note à l'examen une tuméfaction frontale aplatie, un peu fluctuante, indolore, en voie de résorption.

Le 20 juin 1952, anesthésie au nesdonal complétée par infiltration locale.

Taille d'un très vaste lambeau cutané dépassant largement les limites de la brèche et des anciennes incisions. Décollement très prudent de la dure-mère. On arrive ainsi à cliver le lambeau de la dure-mère, sans ouvrir celle-ci. La dure-mère est d'ailleurs tendue et il faudra ponctionner le ventricule et faire du sulfate de magnésie pour obtenir une certaine détente et poursuivre l'intervention. On décolle très prudemment la dure-mère sur toute la périphérie de la brèche; celle-ci est irrégulière, en carte de géographie et on la régularise en réséquant quelques petites plaques d'os très minces développées sur ses bords.

Une prothèse acrylique est alors moulée sur l'étendue de cette vaste brèche suivant la technique habituelle. Comme on s'aperçoit après dessiccation qu'elle est très mince, on la double par une seconde couche. La prothèse est fixée par des fils d'acier à la périphérie et trouée de plusieurs orifices pour éviter les accumulations d'épanchements au-dessus d'elle.

Durée totale de l'intervention : 2 heures et demie.

Les résultats sont excellents et l'enfant a repris son activité normale.

Observation n° 4. — Monc..., âgée de 45 ans. Cette femme, il y a huit ans, a fait une chute sur un tas de bois et s'est relevée alors avec une petite plaie frontale droite et production par la suite d'une petite tumeur siégeant à la queue du sourcil et qui se stabilise rapidement à son volume actuel (petite noix).

Depuis deux ans, apparition d'algies faciales, autour de la tumeur. L'algipan guérit la malade. Cependant, depuis deux mois, reprise des douleurs de l'hémiface droite presque continues. Les douleurs siègent dans la moitié droite de la tête et descendent jusqu'à la mâchoire.

Dans les antécédents, il y a deux ans, périnéorraphie. A part cela : bonne santé générale. Mariée, 3 enfants.

Le 15 mai 1952, on constate une tumeur osseuse sensible à la pression, développée sur le rebord orbitaire droit et on note un petit rétrécissement de la fente palpébrale. Pas de troubles oculaires.

Les radiographies montrent un aspect aréolaire de l'os et on porte le diagnostic d'angiome osseux du rebord orbitaire droit.

M. le Professeur L. Pouyanne l'opère le 3 juin 1952. Anesthésie locale. Incision dans le sourcil complétée par un tout petit débridement vertical; la tumeur est très facilement dégagée et le periosteé décollé. Elle est un peu vasculaire mais pas exagérément.

On la résèque — en la circonscrivant — à coups d'ostéotome et on la soulève ainsi comme un couvercle. Les portions d'os qui paraissent anormales sont ensuite réséquées à la pince-gouge.

Il reste une perte de substance tout à fait triangulaire au fond de laquelle on voit, en haut, la dure-mère, puis le toit de l'orbite,

puis la graisse orbitaire recouverte par le périoste. Cette perte de substance, après hémostase, est comblée par une prothèse en acrylique, faite extemporanément et que l'on modèle à la forme, aussi exacte que possible du segment d'os manquant.

Sutures du périoste et de la peau.

Le Docteur H. Pouyanne revoit la malade le 21 octobre 1952. Celle-ci est enchantée de l'intervention. Elle ne souffre absolument plus. L'examen ophtalmologique est normal. L'état local est parfait.

Observation n° 5. — Lab..., âgé de 29 ans. En 1946, alors officier parachutiste, il est blessé en Indochine par un éclat de mortier intracrânien lésant la région pariétale droite. Il est opéré d'urgence sur le front et appareillé avec une plaque de vitallium. Sept mois après sa blessure, on constate la disparition de l'hémiplégie apparue dès les premiers jours mais par contre, se produisent au rythme de 7 à 8 par semaine, des crises d'épilepsie.

Il est opéré le 5 mars 1949 à Paris (ablation de la zone épileptogène). Les crises ont cessé après l'intervention. Mais quatre mois plus tard, et malgré la dose quotidienne de 30 centigrammes de gardénal, elles ont réapparu et en juillet 1949, le malade présente 7 à 8 crises par semaine.

Ce blessé revient dans la région et rentre à l'hôpital militaire de Bordeaux. Les crises comitiales s'espacent mais on assiste à l'élimination d'esquilles osseuses et à la constitution d'un foyer d'ostéite. Cette élimination s'est faite toute le long de la cicatrice. En septembre 1950, le malade est opéré par le Docteur H. Pouyanne : reprise des incisions anciennes et excision des lèvres de la fistule. Curetage des fongosités tapissant la dure-mère et ablation de fragments osseux ostéitiques qui couvrent une surface de 3 x 2 cm². Suture en un plan aux crins avec antibiotiques et drainage.

En août 1952, on revoit le malade. Les crises comitiales persistent au rythme de 3 à 4 par jour malgré le gardénal à haute dose. Egalement, suppuration locale avec de temps à autre, élimination de petites esquilles.

Réintervention. L'ancienne incision est reprise et largement excisée dans toutes ses parties fistulisées, puis un scalp est rabattu

et on trouve deux gros fragments sequestrés qui sont enlevés. Les fongosités sont soigneusement curetées et toute la plaie est nettoyée. On suture ensuite par quelques points en U au crin, sur un drain que l'on fait sortir par une contre-incision. Traitement antibiotique.

Le 10 octobre 1952, le malade subit une incision cutanée circonscrivant le lambeau ancien à 2 cm. de distance. Très légère hémorragie constatée. Le clivage avec la dure-mère est fait assez facilement, sauf en arrière où elle est un peu plus déchirée. Le lit de la plastie est alors préparé par avivement des bords et une vaste plaque d'hésacryl est alors coulée. Elle est fixée par un fil métallique, puis le scalp est suturé sur un petit drain sortant par une contre-incision. Intervention relativement simple et bien supportée.

Le 9 février 1953, le malade a eu une crise d'épilepsie, la première depuis le 22 novembre 1952. Cependant, il s'agit actuellement de crises Bravais-Jacksonniennes, sans perte de connaissance, avec hémiplégie transitoire de deux heures.

Le 28 février 1953, le malade a eu trois crises coup sur coup, sans aucun déficit moteur. L'alepsal (dose de 3 x 0,05) améliore considérablement ce malade. En même temps, réapparition d'une suppuration et élimination de sequestres dans la région anciennement infectée mais en dehors de la plastie acrylique.

Observation n° 6 (publiée à la Société de Neuro-Chirurgie de langue française, décembre 1952). — Lou..., âgée de 29 ans. Cette jeune femme était suivie depuis trois ans au dispensaire de la S.N.C.F. pour des douleurs à type d'hémicrânie gauche peu intenses, accompagnées d'une tuméfaction discrète de la région frontale postérieure gauche parasagittale. Des radiographies furent pratiquées longtemps après le début des signes et montrèrent un hémangiome typique, avec images en rayon de soleil. Cependant, ce n'est que vers le mois de mars 1952 que les douleurs se précisèrent et augmentèrent d'intensité : douleurs de siège temporal aiguës avec irradiation lancinante vers le conduit auditif externe et la mastoïde; en même temps, la petite tuméfaction sous-cutanée augmentait légèrement de volume. L'examen clinique restait négatif tant au point de vue neurologique qu'ophtalmologique. Cette jeune femme dési-

rant vivement une solution radicale, on décida d'intervenir. Bien que classiquement, ces tumeurs soient peu vascularisées, on lui fait une angiographie qui montra une injection de la tumeur, surtout à sa périphérie.

Les angiomes du crâne sont rares et on n'en compte environ qu'une soixantaine de cas dans la littérature.

Le 13 mai 1952, intervention. Anesthésie locale et hypotension contrôlée sous pandiomide. Le scalp peu hémorragique est soulevé avec le périoste épictanien. L'os est mis à nu et littéralement soufflé par la tumeur que l'on voit bleue-noire, à travers la table externe qui ne présente ni vaisseau, ni solution de continuité. On décide d'enlever largement la tumeur d'un seul bloc en raison de la facilité que doit donner l'hypotension, dans une tumeur qui paraît plus vasculaire que classiquement; ceci est fait facilement, sauf en ce qui concerne le pont inférieur qui traverse la tumeur; malgré la tension artérielle qui reste aux environs de 9, ce temps est assez hémorragique; on en a l'explication lorsqu'on soulève la tumeur.

Elle est très adhérente à la dure-mère, à laquelle la table interne reste solidement fixée en certains points, au niveau desquels elle doit être secondairement détachée; ce décollement est le temps le plus hémorragique, car il existe à la surface de la dure-mère un lacis de vaisseaux, à parois minces qui paraissent bien nourriciers des cavernes intertrabéculaires de l'angiome et qui doivent être coagulés. Ceci fait, la dure-mère est incisée, pour vérification de sa face viscérale qui est normale. Aucune biopsie n'a été pratiquée. Après ablation à la pince-gouge des restes de tumeur laissés dans la région temporale, on voit le cerveau reprendre progressivement sa place.

On termine par une plastie en hésacryl suivant la technique de Woringer légèrement modifiée (fils d'acier noyés dans la masse, trous de drainage de l'espace épidural). Les plans superficiels sont suturés par des points en huit afin de ne laisser aucune soie au contact de la prothèse. La tension est remontée à 13, l'opérée ayant été ramenée en situation horizontale.

L'intervention, bien supportée, a duré deux heures et demie. Les suites sont très simples. Lever au cinquième jour. Points enlevés au dixième jour.

La malade quitte la clinique au quinzième jour; elle va actuellement très bien, avec une réparation parfaite et une disparition complète des douleurs.

Cette observation est très intéressante car elle reste conforme aux données classiques en ce qui concerne l'âge, le sexe, la localisation et l'anatomie pathologique, mais, d'une part, le volume et le développement exceptionnels, surtout endocrânien, entraînant un déplacement des vaisseaux sur l'artériographie de face — donc une souffrance cérébrale — et par conséquent une indication chirurgicale plus formelle; d'autre part, l'adhérence de la table interne à la dure-mère et la vascularisation intense par un réseau épidural, sans aucune participation diploïque, rendent cette observation originale.

De plus, il faut apprécier le service rendu par l'hypotension, et la plastie en hésacryl a simplifié considérablement pour la malade l'intervention et ses suites.

Observation n° 7. — Sab..., âgé de 21 ans. Accident de motocyclette en avril 1951. Le jeune homme est dans le coma et présente une plaie frontale droite très contuse. Très mauvais pronostic. Cependant, le malade se remet mais présente quelques semaines après, quelques crises d'excitation psycho-motrices sans perte de connaissance, puis des crises comitiales de plus en plus fréquentes. Le malade est vu le 15 mars 1952. Céphalées fréquentes localisées à l'hémicrâne droit. Troubles de la mémoire.

Le 5 avril 1952, intervention sous anesthésie au nesdonal. Scalp frontal droit circonscrivant largement la brèche osseuse. Il n'y a pas eu de résection de la dure-mère dans l'intervention primitive et le L.C.R. coule dès que le scalp est soulevé. On tombe alors sur une cicatrice cérébrale après avivement des bords osseux de la brèche et on excise largement tout ce qui, dans le lobe frontal, paraît pathologique et responsable de la comitialité.

On excise ensuite les bords de la brèche durale et après avoir tapissé de spongel la perte de substance cérébrale, on fait une

plastie de la dure-mère à l'aide d'un lambeau d'aponévrose temporale. Ceci fait, on pratique la plastie de la brèche osseuse suivant la technique de Woringer avec l'hesacryl. Le petit volet de résine est fixé par deux fils métalliques. Après capitonnage au spongel pénicilliné, on suture en un plan. Suites opératoires simples et normales.

Observation n° 8. — Cad..., âgé de 10 ans et demi. Le 23 mars 1951, cet enfant fait une chute dans des rochers. Il est relevé avec une fracture du crâne. Il est opéré quelques heures après l'accident et subit une esquillectomie.

Depuis, l'enfant ne présente aucun trouble nerveux mais garde une perte de substance.

Le 8 juillet 1952, il présente une perte de substance frontale droite ovulaire de 5 x 3 cm² environ. Aucun trouble neurologique. Battements visibles.

Le 16 juillet 1952, intervention sous anesthésie au nesdonal et locale. Un grand lambeau dépassant très largement les limites de la perte de substance est abaissé et la perte de substance est très facilement dégagée.

La dure-mère est décollée sur toute sa périphérie. On crée à la pince-gouge quelques irrégularités pour favoriser l'encastrement de la prothèse; on coule la résine acrylique dans laquelle sont noyés deux fils d'acier, ceux-ci étant fixés aux deux extrémités.

L'intervention s'est déroulée très simplement et la prothèse paraît tout à fait satisfaisante. Les suites sont parfaites. Le 24 juillet 1952, ablation des points. L'enfant sort du service.

Observation n° 9. — Bos..., âgé de 39 ans. Le 9 juin 1940, le malade, alors mobilisé, fut blessé à la tête par un éclat d'obus. A l'hôpital, trépanation frontale droite puis crânioplastie par greffon tibial Echec complet et élimination du greffon au 4e jour. Cicatrisation obtenue en un mois.

En janvier 1941, apparition de crises comitiales. Le malade est alors réformé au taux de 90 %. Ces crises reviennent en moyenne deux fois par mois. Les barbituriques n'améliorent que peu le malade.

Le 13 octobre 1952, cicatrice horizontale étalée dans la région fronto-pariétale droite. La peau est souple et déprimée, battante.

On observe une perte de substance osseuse. La radiographie montre une brèche fronto-pariétale avec un petit éclat en arrière. Le 24 octobre 1952, l'intervention a lieu. Excision du cortex frontal sous contrôle électro-corticographique. Plastie de la perte de substance crânienne à l'aide d'une résine acrylique.

Les résultats sont très favorables. Les manifestations comitiales ont diminué, mais le malade reste assez stuporeux au point de vue caractériel. Le malade sera suivi par des examens électroencéphalographiques ultérieurs.

Observation n° 10. — Wal... âgé de 21 ans. Ce malade a présenté depuis l'âge scolaire des crises comitiales avec gros troubles du caractère. Vers 1944, ostéomyélite des sinus frontaux puis du tibia gauche. En 1948, le sujet est victime d'un très grave accident d'automobile avec traumatisme crânien et perte de substance osseuse fronto-pariétale gauche de 3 x 2 cm².

Les crises comitiales continuèrent et vers 1951 il est interné dans un centre psychiatrique pour état démentiel progressif, crises épileptiques nombreuses et violentes et impulsions extrêmement dangereuses. En mars 1952, le malade subit une lobotomie. En juin 1952, plastie en résine acrylique après excision de la cicatrice et mise a nu de la brèche crânienne. Grosse amélioration des crises comitiales. Le malade demeure malgré tout un diminué avec gros retentissements psychiques.

Observation n° 11. — Ser..., âgé de 27 ans. Accident de motocyclette en juillet 1950. Perte de connaissance durant quarante-huit heures. Fracture du maxillaire supérieur, fracture des os propres du nez, fracture de l'os molaire gauche !...

Actuellement, ce malade ne présente aucun trouble neurologique. Le malade conserve une perte de substance sous-orbitaire gauche de forme triangulaire à sommet inférieur de 2 cm² environ. Il existe une déformation de la région sous-orbitaire gênant le malade. Elle lui occasionne des larmoiements et surtout elle est inesthétique et le malade se sent en état d'infériorité.

Le 14 novembre 1952, sous anesthésie au nesdonal, incision parallèle au rebord palpébral. La découverte est assez difficile et très hémorragique. Le rebord orbitaire inférieur, dans son tiers

interne, est nettement enfoncé. On fore dans l'os un petit trou qui servira d'appui à la plastie, puis on moule de l'hésacryl presque solide de façon à reconstituer le rebord orbitaire.

Excision de la cicatrice rétractile et suture très soignée à la soie. Le résultat paraît très satisfaisant. Le 20 novembre 1952, ablation des points et la plaie opératoire est parfaite.

Observation n° 12. — Etc..., âgé de 30 ans. En septembre 1952, le sujet a reçu un coup de fusil dans la région occipitale gauche. Le 20 décembre 1952, lors de l'examen, on ne note aucune céphalée, l'œil gauche est normal, mais l'examen ophtalmologique décèle une anisocorie; en effet, la pupille gauche est bien plus dilatée que celle du côté droit. Le fond de l'œil est normal. Hémianopsie latérale homonyme droite.

De plus, le malade présente une légère lenteur psychique.

Localement, perte de substance de la surface d'une pièce de 5 francs.

Le 24 décembre 1952, intervention. Anesthésie au nesdonal associée à l'anesthésie locale. Le scalp occipital cède en partie à sa base en raison de la mauvaise qualité de la cicatrice. Il n'y a pas de dure-mère et le lobe occipital fait immédiatement hernie. Il faut donc avant la plastie reconstituer un plan dural. Ceci est fait à l'aide d'un lambeau de fascia-lata après incision et ponction du cortex occipital dilaté et sous-tension. Il y a vraisemblablement un processus d'atrophie localisé au lobe occipital expliquant l'hémianopsie. On coule ensuite une prothèse en hésacryl qui est fixée en deux points par du fil métallique et on suture le scalp en un plan avec des crins et quelques points d'appui en U sur un petit drain. Intervention hémorragique et assez difficile. Suites opératoires excellentes.

Observation n° 13. — Court..., âgé de 29 ans. Ce sujet a été amené à consulter pour la première fois le 27 juin 1950, pour baisse rapide de l'acuité visuelle bilatérale, survenue trois mois auparavant et s'étant installée en trois ou quatre jours à la suite d'un éblouissement par un arc électrique. Il se plaignait également de céphalées.

Le fond d'œil montre une atrophie temporale avec papille œdémateuse et lésions rétiniennes maculaires. Le champ visuel révèle

un rétrécissement concentrique bilatéral.

Les clichés radiographiques montrent une hyperostose de l'apophyse crista-galli. Les trous optiques sont normaux. La ventriculographie est normale.

Au point de vue psychique, le malade est inquiet, très hyperémotif.

L'électroencéphalogramme ne décèle rien d'anormal.

Le 4 juillet 1950, à Marseille, dans le service du Professeur Paillas est pratiquée une intervention permettant le diagnostic d'arachnoïdite opto-chiasmatique légère. Le nerf optique gauche, plus grêle, est soulevé par une grosseur battante, qui semble être un petit anévrysme.

L'artériographie carotidienne gauche post-opératoire montre une dilatation du siphon carotidien sans qu'il existe un véritable anévrysme.

Un mois après l'intervention, on note une atrophie papillaire bilatérale « post-stase ». Puis s'installe ensuite une infection post-opératoire avec suppuration mais sans élimination de séquestre.

Le 10 mai 1951, le malade est alors vu à Bordeaux et présente à ce moment-là une ostéite fistulisée du volet frontal avec deux fistules supérieures et en contact avec l'os.

La radiographie montre que le volet est cicatrisé environ sur les deux tiers de son étendue. Le 12 mai 1951 a lieu l'intervention (anesthésie au nesdonal plus locale).

Incision du tiers supérieur de la cicatrice avec un petit débridement longitudinal pour dégager trois sequestres qui viennent avec des fongosités et plusieurs fragments de fils de nylon.

Nettoyage très soigneux. Pénisulfa.

Sutures sur drainage filiforme.

Les suites sont simples. Ablation des points et départ de l'hôpital au dixième jour. Cicatrice résistante.

C'est le 30 décembre 1952 que le malade revient dans le service pour légère suppuration persistante.

Taille d'un scalp concentrique un peu plus petit que l'ancien. Libération puis avivement des rebords osseux. Ablation d'un fragment demi-mobile duquel la fistule paraît provenir. Aucune

trace franche de suppuration. On décide alors de faire une plastie en hésacryl immédiate. On fixe cette plastie en deux points. Suture en flexocrins au point de Donatti. Drainage. Suites opératoires simples.

Le sujet revu récemment, présente à nouveau une légère suppuration au niveau de la cicatrice du scalp.

Observation n° 14. — Asp..., âgé de 16 ans. Malade hospitalisé en février 1953 pour crises bravais-jacksonniennes subintrantes, consécutives à un abcès du cerveau opéré l'an passé. En fait, il avait alors présenté une ostéomyélite fronto-pariétale doite, qui, n'ayant pas rétrocédé aux antibiotiques, s'était révélée sans doute comme étant accompagnée d'un empyème pi et même sous-dural. Après l'opération avait persisté une perte de substance osseuse avec une bosse molle de hernie cérébrale.

Depuis ce moment, le malade présentait de loin en loin des crises bravais-jacksoniennes gauches (tous les six mois environ). Il fut mis au gardénal puis à l'alepsal.

Ces crises, — les premières — étaient accompagnées de perte de connaissance, mais de plus en plus, elles prirent un caractère bravais-jacksonnien net, limitées aux bras et jambe gauche, suivies de parésie de ces membres, demandant quelques heures pour récupérer.

Au début de février 1953, le malade fait subitement une série de crises bravais-jacksonniennes subintrantes, sans pertes de connaissance, presque un état de mal épileptique qui nécessitent l'hospitalisation dans le service.

Il est difficile de faire préciser la nature de l'effraction qui a causé la voussure, ainsi que le traitement médical déjà institué.

Dans les antécédents, on retient, à l'âge de 10 ans, une fièvre typhoïde.

A l'examen, on ne note aucun signe de méningite. Les membres supérieurs révélaient un léger déficit moteur du bras gauche (le malade avait fait une hémiplégie gauche après son opération). Rien d'autre d'important n'est à retenir.

L'examen des membres inférieurs confirme encore un déficit moteur léger à gauche — aucun trouble réflexe.

L'examen du fond de l'œil montre, à droite, une légère décoloration du segment temporal.

On note une tuméfaction qui siège au-dessus de la bosse frontale droite.

Au palper, on note un rebord osseux déversé, légèrement crénelé, délimitant une perte de substance osseuse de la taille d'une petite paume de main. Dans ce cratère, on palpe pour ainsi dire, sous la peau, de la substance très dépressible, bombant plus ou moins d'un jour à l'autre, semblant bomber plus fort en période de crises bravais-jacksonniennes.

Le 23 février 1953, examen électroencéphalographique concluant à l'existence d'une zone d'irritation corticale étendue fronto-rolando-temporale antérieure droite.

Le 24 février 1953, l'intervention est pratiquée.

Anesthésie : nesdonal plus locale.

On rabat un scalp circonscrivant largement la brèche osseuse, Dès que celle-ci est découverte, on constate qu'il existe un vaste encéphalocœle avec perte de substance de la dure-mère et prolapsus cérébral à travers cette perte de substance.

La ponction montre d'ailleurs une grosse dilatation ventriculaire et il y a là une atrophie localisée avce grosse corne frontale; cette atrophie s'était constituée sous une cicatrice cortico-méningée consécutive à l'abcès.

On commence donc à réaliser une excision du bloc fibreux-cicatriciel cortico-méningé puis, lorsque ceci est fait et que le ventricule se trouve ainsi ouvert, on fait une plastie très débordante de la dure-mère, à l'aide d'un vaste fragment de fascia lata qui est suturé aux soies et qui recouvre ainsi la brèche en la débordant de toute part de plus d'un demi-centimètre.

On pratique ensuite une crânioplastie à l'hésacryl suivant la technique habituelle.

Intervention rapide, facile et bien supportée. Durée : une heure dix minutes.

Le malade est mis au traitement anticomitial.

Le 13 mars 1953, l'E.E.G. montre la disparition du foyer, une grosse amélioration mais un tracé de comitialité encore net.

Le 18 mars 1953, le jeune homme quitte l'hôpital en bon état, avec une brèche osseuse réparée et une cicatrice suppurale enlevée (il s'agissait d'un abcès dont l'origine était une ostéite typhique).

Les suites sont normales, bien que le mois suivant le malade a présenté à nouveau un nouvel état de mal d'étiologie vraisemblablement éthylique. Ce point de conduite thérapeutique redressé, bien que la menace concernant les crises comitiales subsiste en raison de la gravité des lésions présentées, il semble que l'on puisse envisager avec confiance l'avenir de ce jeune homme.

Observation n° 15. — Jou..., âgé de 19 ans. C'est le 20 septembre 1952, alors qu'il effectuait son travail, peignant un pylône d'une ligne à haute tension (15.000 volts) qu'il toucha le fil avec sa tête et fut électrocuté.

Pendant les douze heures qui suivirent, le blessé n'était qu'un moribond présentant des crises d'épilepsie généralisée sans aucun signe de localisation. Puis il présenta ensuite des alternatives de coma vigil et de période d'agitation intense avec hurlements; il semblait souffrir surtout de sa région lombaire.

A partir de la huitième heure cependant, avec l'action conjuguée de la novocaïne I.V., du phénergan et du 45.60 R.P., le malade s'achemine vers un état de torpeur sans coma cependant. Le lendemain sa conscience était intacte et on ne relevait aucun signe neurologique.

La brûlure du crâne était escarrifiée, ainsi que la brûlure de la face postérieure du bras gauche. Le malade se plaignait tout de même beaucoup du bras droit, du thorax et de la région lombaire !

Dans les jours suivants, bon état général mais céphalées violentes et présence du signe de Babinski à droite.

Au cinquième jour, apparition brutale d'une paralysie totale du membre inférieur droit — signe de Babinski, réflexes tendineux exagérés. Douleurs très vives et non systématisées dans tout le membre.

A partir du quinzième jour, disparition progressive de cette paralysie (traitée par strychnine + vitamine B1).

La brûlure du crâne, après ablation le 10 octobre 1952 de l'escarre, montre une table externe à aspect marbré laissant présager une nécrose osseuse.

Le 21 octobre 1952 apparaît une crise d'épilepsie généralisée très forte durant quatre à cinq minutes.

C'es alors le 24 octobre 1952 qu'il entre dans le service. Le sujet est très fatigué et présente un fond épileptiforme.

L'examen neurologique montre l'existence de paresthésies dans le membre supérieur droit qui, de plus, est gêné dans ses mouvements.

Le membre inférieur droit présente un léger déficit moteur. Réflexes exagérés. Clonus de la rotule et trépidation épileptoïde du pied. Babinski bilatéral.

L'examen de la tête décèle une plaie de la région pariéto-occipitale gauche, de la taille d'une grande paume de main (12 cm. de long sur 8 cm. de large). La plaie intéresse la totalité des plans de couverture osseuse et met l'os à nu.

Les bords de la plaie comprenent deux zones : une de peau rosée à épiderme mince, l'autre formée d'un tissu de granulation. A la partie antérieure et supérieure de cette plaie, légère suppuration, témoin d'une affection latente.

Le fond de la plaie est constitué uniquement par la table externe des os de la voûte (pariétal, occipital et suture pariéto-occipitale). La surface de l'os est lisse. Au centre, aspect brunâtre avec quelques reflets violacés laissant supposer une hémorragie intradiploïque avec un sang en biligênèse locale. La pression est non douloureuse.

La table externe de l'os se laisse effondrer et on perçoit la sensation classique de sucre mouillé tandis que s'écoule alors une bouillie mi-sanglante, mi-nécrosée.

A la périphérie du cuir chevelu, aucun signe d'infection ni d'œdème.

Le 10 novembre 1952, état neurologique et général sans changement. Le germe isolé est du staphylocoque pénicillo et streptomycino-résistant. Le malade est mis à l'auréomycine et à la chloromycétine.

Le 21 novembre 1952, on effectue une première plastie cutanée pas glissement avec résection osseuse et greffe de peau libre. Les suites opératoires sont excellentes. L'état de l'os, à la partie infé-

férieure de la plaie, toujours à nu, reste stationnaire, c'est-à-dire en nécrose sèche.

Le 5 décembre 1952, on décide de passer au deuxième temps. Anesthésie au nesdonal + perfusions glucosées et subtosan.

On procède à l'ablation de l'os nécrosé jusqu'à l'os sain. La dure-mère est épaissie, cartonnée, très vasculaire mais sans perte de substance. Pas d'abcès extradural. La palpation montre une consistance centrale qui paraît normale.

Puis mobilisation de deux lambeaux à pédicule inférieur que l'on fait glisser l'un vers l'autre et que l'on suture à ce niveau puis au niveau du bord inférieur du lambeau pédiculé de la plastie précédente.

Tout l'os malade a été alors enlevé et toute la perte de substance cutanée a été réparée par trois plasties périphériques effectuées en deux temps. Les surfaces descendues par le glissement de ces plasties ont été comblées par des greffons. Il n'y a donc plus de perte de substance cutanée.

A noter qu'à la fin de cette intervention très hémorragique, assez gros état de choc mais avec une thérapeutique appropriée, le malade récupère rapidement. Le lendemain, petit hématome sous le greffon interne. Ponction évacuatrice.

Vers le huitième jour, ablation des points. Les plasties sont très bonnes; les greffes sont excellentes sauf celle de la partie supéro-interne du greffon mastoïdien (nécrose de 2 cm² environ).

Le 15 décembre 1952 le malade présente un certain degré d'anémie. L'état rénal est satisfaisant. Transfusion sanguine de 200 cc. sous phénergan. Morphine. Extraits hépatiques vitaminés.

Le 31 décembre 1952, la cicatrisation est parfaite sauf à la partie inférieure de la dernière greffe.

Le 20 janvier 1953, l'E.E.G. conclut à une légère irritabilité occipitale gauche.

C'est alors le 27 février 1953 que l'on décide d'intervenir en vue de la crânioplastie finale.

Anesthésie : nesdonal. On trace un scalp circonscrivant largement la perte de substance, passant le plus possible dans les

lambeaux pédiculés et respectant la base de ceux-ci, de façon à avoir une bonne vascularisation. Il faut signaler que toute la tranche de section saigne de façon satisfaisante et que les lambeaux de peau libre ont pris une consistance et une épaisseur de meilleur aloi.

La dure-mère paraît très satisfaisante mais assez tendue et il existe une sorte de hernie cérébrale dans la perte de substance. Celle-ci est ponctionnée mais on ne trouve ni kyste, ni abcès, ni même de liquide.

Il s'agit donc d'une sorte d'œdème localisé, favorisé par la présence de pertes de substance osseuse, responsables sans doute des crises comitiales.

Ce n'est que vers la partie postérieure que l'on trouve une petite perte de substance dure-mérienne et un peu plus bas, on trouve sous la forme d'un petit séquestre, entouré de quelques fongosités, l'origine de l'écoulement puriforme noté le lendemain du retour de l'opéré. Il n'y a pas d'abcès cérébral et le cerveau bat de façon satisfaisante.

On avive progressivement les bords de la brèche et on prépare l'hésacryl que l'on coule dans un amnios selon la technique habituelle.

Le matériel de plastie est un peu juste comme quantité et le volet obtenu présente par endroit l'épaisseur d'une balle de ping-pong. Il assurera sans doute une protection suffisante et il évitera surtout ce qui nous paraît essentiel en matière de comitialité, c'est-à-dire les adhérences cutanéo-méningées et les variations de pression à ce niveau.

La plastie est fixée par deux fils métalliques.

Intervention bien supportée et relativement simple.

Durée : 1 h. 30.

Le malade a été revu le 23 avril 1953. L'état local est très satisfaisant. Il persiste toutefois près de la ligne médiane une petite zone non épidermisée de 1 x 3 cm. Aucun épanchement n'est décelé.

Le sujet n'a pas refait de crises comitiales. Le fond d'œil est normal.

De nos quinze observations de crânioplasties, il est à signaler avant tout, qu'il n'a jamais été observé une intolérance quelconque à la prothèse acrylique.

Au point de vue étiologique, une assez grande diversité règne dans les cas relatés ci-dessus.

En effet, nous avons onze cas d'origine traumatique :

— Trois accidents de travail de date assez récente (I. II. XV.)

— Six cas de chutes traumatiques et accidents divers (III. VII. VIII. X. XI. XII.)

— Deux cas un peu anciens de blessures de guerre (V. et IX.) Tous ces malades ont heureusement bénéficié de la nouvelle méthode ultra-rapide et en particulier le n° XI qui ressort surtout d'indications esthétiques.

A côté des traumatismes, on peut relever deux observations de tumeurs crâniennes (IV et VI) Ces deux malades ont été guéries définitivement. Pour la malade n° IV la restauration du rebord orbitaire droit a permis une reconstitution parfaite du faciès.

Enfin, les deux derniers cas ont été des complications directes d'une intervention neuro-chirurgicale antérieure.

Le cas n° XIII a présenté une ostéite du volet frontal post-opératoire et le XIV, à la suite d'une ostéomyélite typhique opérée a présenté des crises comitiales violentes et répétées. La crânioplastie a grandement amélioré ces malades.

Cependant, l'intérêt de nos observations ne réside pas entièrement dans leur étiologie, mais aussi dans les lésions associées au traumatisme initial.

Sept des malades présentaient des crises comitiales (I, V, VII, IX, X, XIV, XV). Malgré les dates récentes des interventions, pour se permettre d'apporter un jugement catégorique sur l'influence favorable de la crânioplastie sur l'épilepsie, on peut cependant avancer que l'intervention a été un puissant facteur d'amélioration pour tous ces sujets et en ce qui concerne sur-

tout notre observation XV, la guérison observée jusqu'ici semble surtout en rapport avec la suppression des adhérences cutanéo-méningées et des variations de pression liquidienne à ce niveau.

Enfin, signalons que des lésions dure-mériennes étaient présentes dans nos cas I, V, VII, XII et XIV; seuls les cas V et XIII présentent encore une suppuration.

On trouvera résumés, schématiquement, les principaux caractères des lésions présentés par nos quinze malades dans le tableau ci-après.

CONCLUSIONS

1. Le problème du remplacement des pertes de substances osseuses crâniennes, associé étroitement au problème de l'esthétique du visage, a été de tous les temps une nécessité. Actuellement, avec les développements des techniques industrielles toujours de plus en plus mécanisées et puissantes, avec les conflits armés employant des engins de plus en plus destructeurs et causant d'effroyables traumatismes, ce problème n'a, hélas ! en rien perdu de son acuité.

2. Les substances utilisées dans les crânioplasties, au cours de l'histoire ont été très diverses, allant de l'or aux matières plastiques synthétiques en passant par l'écaille de tortue ! Les résultats opératoires furent très divers et deux grands facteurs conditionnent le succès de l'intervention : les indications opératoires, les matériaux inertes employés pour se substituer à un tissu vivant et en perpétuel remaniement : l'os.

3. Les crânioplasties ont des indications précises qu'on ne saurait transgresser. L'infection, au premier chef et l'hypertension intra-crânienne ensuite, devront faire surseoir pendant un laps de temps plus ou moins long, à toute intervention, pour autant justifiée que celle-ci puisse être, tant sur les plans thérapeutique, esthétique que prophylactique.

Parmi les différents types de crânioplasties passés en revue, les greffes autogènes, quoique toujours défendues par quelques auteurs, ne peuvent s'imposer définitivement car leur caractère mutilant et leurs résultats souvent défaillants en font des méthodes médiocres. Les greffes homogènes, par contre, c'est-à-dire les greffes osseuses homogènes, avec la création

de banques d'os et de procédés de conservation strictement étudiés, constituent une façon moderne de résoudre le problème des crânioplasties. Les prothèses alloplastiques, enfin, devront réunir différentes qualités constituant un sévère critère. Les prothèses métalliques n'y répondent que très imparfaitement. Ce sont les prothèses non métalliques, avec le méthy-méthacrylate, qui remplissent le mieux les conditions d'une bonne plastie.

4. Le devenir au sein des tissus des résines acryliques a été très bien étudié par de nombreux auteurs. Tous sont unanimes pour reconnaître dans le méthy-méthacrylate une substance déterminant une réaction conjonctive tissulaire fibroblastique restant toujours jeune et qui possède une tolérance remarquable et parfaitement étonnante. De nombreuses observations concernant des crânioplasties par le méthyl-méthacrylate mettent en relief les succès obtenus par cette méthode.

5. Cependant, cette nouvelle technique ne s'est pas rapidement imposée car, d'une part l'obligation de coopérer avec un excellent prothésiste et d'autre part le temps trop long demandé pour effectuer les ultimes retouches dans un second temps, constituaient un sérieux handicap et cela mettait cette méthode en légère infériorité vis-à-vis de celle employant les greffes osseuses en provenance de banques d'os.

6. Mais actuellement, les faits sont inversés depuis que le Docteur Woringer a préconisé une nouvelle technique ultra-rapide, demandant au plus une ou deux heures d'intervention pour la réfection des brèches osseuses crâniennes — opération se faisant en un seul temps — par les résines acryliques auto-polymérisantes à prise rapide demandant une quinzaine de minutes. Dès lors, l'intervention présente un tel caractère de simplicité, d'originalité et de rapidité que cette méthode se classe largement en tête de toutes les autres. Les observations du Docteur Woringer, autant que celles des Docteurs L. et H. Pouyanne mettent ces qualités promordiales en vedette apportant ainsi la solution moderne au problème des crânioplasties.

BIBLIOGRAPHIE

1. Aubaniac. — Prothèse crânienne en plexiglass : *Société de chirurgie d'Alger* du 24 mai 1952.

2. Aust W. — Beitrag zur Transplantation mit alloplastichem Matériel bei Knochendefechten des Shadels : *Chirurgie Berlin*, Januar 1952, h. 19, Zu. 22.

3. Blaine et Olivier. — A simplified one-stage méthod of cranioplasty with acrylic resin : *British Journal Of Surgery* (Bristol), January 1952, pp. 371 à 372.

4. Bloom und Engstrom. — Zallpolymerisande resin polyestran for framstalling und anatomista preparal : *Nordish Medicin* (Stockholm), 17 Okt. 1951, h. 1573-1575.

5. Carayon et Chippaux. — Crânioplasties par segment de voûte crânienne conservée dans une banque d'os après plastie cutanée par lambeau tubulé abdominal. *Médecine tropicale* de mai-juin 1951, pp. 486 à 489.

6. Castagnola. — Autopolymerisierende kunstarfüllungen Zahn, Mund und Kieferheilhunde in Vortragen. Heft 10. Neue Zahn : *Arzliche Kunstoffe* (Carl Hauser Verlag, Munich 1951) h. 11-37.

7. Descuns et Squillante. — Réparation de pertes de substances crânienne par plasties acryliques : *Société de chirurgie d'Alger*, du 7 janvier 1949, du 24 février 1950, du 12 janvier 1952.

8. Ginestet, Guiot et Poloukhine. — Crânioplasties par greffes osseuses : *Mémoires de l'Académie de chirurgie*, tome LXXVIII, séance du 2 juillet 1952, rapport de M. André Sicard.

9. Giraud et Foucher. — Plastie par résine acrylique : *Société de chirurgie de Lyon* du 22 juin 1950.

10. Giraud et Vittori. — Crânioplasties en mosaïque : *Société de chirurgie de Lyon* du 4 juillet 1951.

11. A. Guichardiere. — Réactions du tissu conjonctif au contact du méthyl-méthacrylate : *Lyon Médical* du 13 janvier 1952, pp. 17 à 22.

12. L. Imbert et P. Moiroud. — Prothèse d'une vaste brèche crânienne frontale par une plaque d'or perforée. Résultats 40 ans après : *Presse Médicale* du 25 mars 1950, p. 319.

13. Mac Kay. — Méthod of cranioplasty using ready made acrylic cranioprotheses : *Journal of Surgery*, n° 22, déc. 1947, pp. 965 à 975.

14. Meirowsky, Hazouri et Giesen. — Granulomes épiduraux en présence de plaques de tantale : *Presse Médicale*, 1951, n° 55.

15. Paré (Ambroise). — Œuvres complètes, revues et collectionnées par J.-F. Malgaigne (Paris, J.-P. Baillières), 1840-1841.

16. Raymond-Trotot et Corbeil. — Réparations de brèches crâniennes à l'aide de plaques de résines acryliques : *Revue de neurologie* de 1947, t. LXXIX, pp. 426 à 427.

17. Rivet. — Prehistoric Surgery : *British Journal of Surgery*, July 21th, 1945.

18. Scott and Wyeis. — Experimental observations on use of stainless steel for cranioplasty. Comparisons with tantalium : *Journal of neurosurgery*, July 1946, n° 3, pp. 310 à 317.

19. Sebileau. — Prothèses métalliques du crâne. *Annales des maladies de l'oreille et du nez*. févr. 1910.

20. Slack. — Present Research status of direct acrylic restaurations : *Journal of American Dentist Associations*, 1943, n° 3 pp. 132 à 143.

21. Small and Graham. — Acrylic resin for the closure of skull defects. Preliminary reports : *British journal of Surgery*, oct. 1945, n° 130, pp. 106 à 113.

22. Viranque, Coronel et Kerneis. — Résines acryliques intratissulaires. Recherches expérimentales. Indications et résultats en chirurgie crânio-faciale réparatrice : *Semaine des hôpitaux de Paris* du 10 avril 1948.

23. Weifort et Gardner. — Crânioplasties avec le tantale. Académie de chirurgie, t. VI, n° 1, janv. 1949, pp. 13 à 32.

24. White. — Late complications following cranioplasty with alloplastic plates : *Annals of Surgery*, oct. 1948, n° 128, pp. 743 à 755.

25. Wolff and Walker. — Cranioplasty. Collective review. *Surgery, Gynecology and obstetric*, July 1945 t. LXXXI, pp. 1 à 23.

26. Woringer, Schwieg, Brogly et Schneider. — Nouvelle technique ultra-rapide pour la réfection de brèches osseuses crâniennes à la résine acrylique. Avantages de la résine acrylique sur le tantale : *Société de neuro-chirurgie de langue française, 4 et 5 décembre* 1951, p. 527.

N° Rég.	N° Obs.	Noms	Sexe	Age	ETIOLOGIE	LESIONS INITIALES	Lésions Associées	Dimensions de la brèche	Date de la Cranioplastie	RESULTATS
52.101	1	Bal...	M	36	Accident travail (1951)	Fracture ouverte avec plaie temporo-pariétale gauche	Epilepsie	4 × 4 cm.	7-5-52	Bons résultats
5.249	2	Bor...	M	35	Accident travail (1951)	Fracture ouverte Région occipitale gauche	Hypoacousie gauche	4 × 5 cm.	29-3-52	Excel. résultats
50.152	3	Ber...	M	12	Chute traumatique (1950)	Fissure frontale gauche Abcès avec réaction ostéïtique		Volet front.D	20-6-52	Excel. résultats
52.157	4	Mon.,	F	45	Chute traumatique (1945) Angiome osseux	Angiome osseux orbite droite Algies hémifaciales droites		Orbite	3-6-52	Excel. résultats
5.079	5	Lab...	M	29	Guerre Indochine (1946)	Eclats de mortier région pariétale droite. Ostéïte du volet pariétal	Epilepsie	9 × 7 cm.	10-10-52	Comit atténuée Sup. Plastie bonne
52.119	6	Lou...	F	29	Tumeur (Hémangiome) (1950)	Hémicrânie gauche Hémangiome frontal postér. gauche		9 × 7 cm.	13-5-52	Excel. résultats
5.276	7	Sab...	M	21	Accident moto (1951)	Plaie frontale droite contuse Fracture ouverte	Epilepsie	3 × 2 cm.	5-4-52	Bons résultats
M. 52	8	Cad...	M	11	Chute traumatique (1951)	Fracture ouverte esquillectomie Perte de substance frontale droite		5 × 3 cm.	16-7-52	Excel. résultats
52.209	9	Bos...	M	39	Guerre 1939-1940 (1940)	Trépanation frontale droite Echec de la 1re crânioplastie (1940) Comitialite	Epilepsie	3 × 3 cm.	24-10-52	Régression de l'épilepsie
M. 52	10	Wal...	M	21	Accident auto (1948)	Perte de substance fronto-pariétale gauche	Epilepsie	3 × 2 cm.	10-6-52	Grosse améliorat. de la comitialité
M. 52	11	Ser...	M	27	Accident moto (1950)	Perte de substance sous-orbitaire gauche	Enophtalmie gauche	Rebord sous orb. G.	14-11-52	Excel. résultats
5.309	12	Etch...	M	30	Accident de chasse (1952)	Perte de substance occipitale gauche. Atrophie lobe occipital	Atrophie corticale	4 × 3 cm.	24-12-52	Excel. résultats
5.304	13	Cour...	M	29	Tumeur (Anévrysme) (1950)	Arachnoïdite opto-chiasmatique Ostéïte du volet frontal avec fistules		4 × 5 cm.	30-12-52	Plastie bien supportée suppurat. récente
5.322	14	Asp...	M	16	Ostéomyélite typhique (1952)	Comitialité. Perte de substance osseuse frontale droite	Epilepsie	5 × 5 cm.	24-2-53	Régres. discrète de la comitialité
5.356	15	Jou...	M	19	Accident travail (Electrocution) (1952)	Ostéite pariéto-occipitale gauche		12 × 8 cm.	27-2-53	Pas de crises comitial. jusqu'ici

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes Condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes Confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu :

Bordeaux, le 24 Juin 1953

Le Doyen,
P. le Doyen :
L'Assesseur,
SIGALAS

Vu, le Président du Jury,
POUYANNE

Vu et permis d'imprimer.

Bordeaux, le 29 Juin 1953.

Le Recteur,

E. DELAGE.

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION 11
ETUDE GENERALE DES CRANIOPLASTIES..... 16
I. — Les indications principales des crânioplasties .. 17
1° Indications opératoires 17
2° Contre-indications opératoires 18
II. — Les différents types de crânioplasties 19
1° Greffes autogènes 19
2° Greffes homogènes 21
3° Prothèses alloplastiques 22
A) Prothèses métalliques 23
B) Prothèses non métalliques 28
ETUDES HISTOLOGIQUE ET CLINIQUE DES CRANIOPLASTIES PAR LE METHYL-METHACRYLATE..... 33
I. — Etudes histologiques 33
II. — Etude clinique de quelques observations de crânioplasties en acryl 42
ETUDE DES PROCEDES MODERNES DE CRANIOPLASTIES 50
I. — Crânioplasties par greffes osseuses 50
II. — Crânioplasties ultra-rapides par les résines acryliques auto-polymérisantes 56
1° La résine acrylique au point de vue chimique 61
2° Technique de la préparation de la prothèse .. 62
3° Technique ultra-rapide en un temps 64
4° Application à l'homme. Technique..... 66
5° Observations 71
6° Tableau synoptique .....
CONCLUSIONS 92
BIBLIOGRAPHIE 94